

P. U. Harris

ജീവശാസ്ത്രം

9



1975



BIOLOGY

ജീവശാസ്ത്രം

P. U. Haras
സംഗ്രാഹകൻ *ബി.*
S. C. H. S

കേരള ഗവൺമെന്റുവക പ്രസിദ്ധീകരണം
വിദ്യാഭ്യാസ ഡിപ്പാർട്ടുമെന്റ്

1975

Printed at
VALSA PRINTERS, TRIVANDRUM-14.

©

GOVERNMENT OF KERALA
EDUCATION DEPARTMENT

ആമുഖം

കേരളത്തിലെ സ്കൂളുകൾക്കുവേണ്ടിയുള്ള ജീവശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തക പരമ്പരയിലെ നാലാമത്തേതായ ഈ പാഠപുസ്തകം ഒൻപതാം സ്റ്റാൻഡേർഡിലേക്ക് ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. ഈ പരമ്പരയിലെ ആദ്യത്തെ രണ്ടു പുസ്തകങ്ങൾ അപ്പർ പ്രൈമറി സ്കൂളുകളിൽ ആറും ഏഴും സ്റ്റാൻഡേർഡുകളിൽ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. മൂന്നാമത്തെയും നാലാമത്തെയും വാല്യങ്ങൾ ഹൈസ്കൂളുകളിലേക്കുള്ളവയാണ്. 1975-'76 ൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുവാനുദ്ദേശിക്കുന്ന അടുത്ത വാല്യത്തോടുകൂടി ഈ പാഠപുസ്തക പരമ്പര അവസാനിക്കുന്നു.

ആദ്യത്തെ രണ്ടു വാല്യങ്ങളിൽ സസ്യലോകം, ജന്തുലോകം, മനുഷ്യശരീര ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏതാനും ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യശരീരശാസ്ത്രത്തിന്റെ ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളും പൊതുജീവശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏതാനും ഭാഗങ്ങളുമാണ് മൂന്നാമത്തെ വാല്യത്തിൽ ചേർത്തിട്ടുള്ളത്. നാലാമത്തേതായ ഈ വാല്യത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥിയെ, അവൻ കൂടി ഉൾപ്പെടുന്ന ഈ ലോകത്തിൽ, അവന്റേതായ പങ്കിനെപ്പറ്റി ബോധവാനാക്കുവാൻ ശ്രമിച്ചിരിക്കുകയാണ്.

മുമ്പെങ്ങുമുണ്ടായിട്ടില്ലാത്ത വിധത്തിൽ പ്രശ്നങ്ങൾ നിറഞ്ഞതാണ് നാം ജീവിക്കുന്ന ഇന്നത്തെ ലോകം. അടിസ്ഥാനപരമായി ഇവയിൽ പലതും ജീവൽപ്രശ്നങ്ങളാണെന്നു കാണാം. ഇവ പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നതിന് ജീവികൾ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നുമാത്രമല്ല, അവ തമ്മിൽ തമ്മിലും അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയോടും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നും അറിയേണ്ടതുണ്ട്. മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവികളും പരസ്പരമെന്നപോലെ അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയേയും പൂർണ്ണമായും ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നുള്ളത് ഇന്ന് പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വസ്തുതയാണ്. ഈ ആശ്രയത്വത്തെപ്പറ്റിയുള്ള അറിവ് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ വിഭവകുറ്റം ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ച് നമ്മെ ബോധവാന്മാരാക്കുവാൻ പര്യാപ്തമാകേണ്ടതാണ്. ഫലം മറിച്ചായാൽ മനുഷ്യനിയന്ത്രണത്തിനതീതമായ സ്ഥിതിവിശേഷം ആസന്നഭാവത്തിൽ സംഭവിക്കുമെന്നു വരാം.

മനുഷ്യരാശി ഭൂമിയുടെ മുഖഛായ് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഇന്നത്തെ സസ്യജന്തുസമുദായങ്ങളും ഭൗമോപരിതലങ്ങൾ തന്നെയും മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലിന്റെ പ്രതീകങ്ങളാണ്. പല ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും നാമാവശേഷമായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. വേണ്ടത്ര സംരക്ഷണം ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഇനി പലതും നാശമടഞ്ഞെന്നു വരാം. നദികളും, കുളങ്ങളും, തടാകങ്ങളും

ളും, സമുദ്രങ്ങളുമെല്ലാം വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ മൂലം ദുഷിതമാക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. തന്മൂലം അവയിൽ വസിക്കുന്ന ജന്തുക്കളും, സസ്യങ്ങളും നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. വിവേചനാരഹിതമായി രാസവളങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കുന്നതും മൂലം മണ്ണിന്റെ വീര്യം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഉപഭവകാരികളായ കീടങ്ങൾക്കെതിരെ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ശക്തിയേറിയ കീടനാശിനികൾ ഉപകാരികളായ ജീവികളെയും കൊന്നൊടുക്കിയെന്നു വരാം. ഇത്തരം വിഷവസ്തുക്കൾ മനുഷ്യനിൽ അവൻ കേഷിക്കുന്ന ആഹാരം, കുടിക്കുന്ന ജലം, ശ്വസിക്കുന്ന വായു എന്നിവ വഴി കടന്നുകൂടാനുണ്ടാകുന്നു. വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങളിലും മോട്ടോർ യന്ത്രങ്ങളിലും നിന്നു പുറത്തു വരുന്ന പുകയും വിഷവാതകങ്ങളും മറ്റും വായുവിനെ ദുഷിപ്പിക്കുന്നു. തന്മൂലം സമീപഭാവിയിൽ ശുദ്ധവായു ഒരു അപൂർവ്വവസ്തുവായിത്തീർന്നെന്നു വരാം.

ഭൂമുഖത്ത് ജനസംഖ്യ വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരണമായി ആഹാരം, വസ്ത്രം, പാർപ്പിടം എന്നിവയ്ക്കൊപ്പം ഗതാഗതവാർത്താവിനിമയ സൗകര്യങ്ങളുടേയും മറ്റും ആവശ്യം കൂടിക്കൂടി വരുന്നു. ഈ സ്ഥിതിവിശേഷത്തെ നേരിടുന്നതിന് പുതിയ വ്യവസായങ്ങൾ സമാരംഭിക്കുകയോ ഉള്ളവയുടെ ഉൽപ്പാദനക്രമം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതായി വരും. എന്നാൽ വായുവിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും പ്രദൂഷണത്തെ തടയുവാനുതകുന്ന രക്താവ്യവസ്ഥകൾ സ്വീകരിക്കാതെയും പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ വിവേകപൂർവ്വം പൂഷണം ചെയ്യാതെയുമുള്ള വ്യവസായവൽക്കരണം പിൽക്കാലത്ത് മുമ്പ് പ്രസ്താവിച്ച തരത്തിൽ കൂടുതൽ ഉപഭവകരമായ അവസ്ഥ സംജാതമാക്കുകയായിരിക്കും ചെയ്യുക. വായുവിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും പ്രദൂഷണത്തെ തടയുന്നതിനും പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ സംരക്ഷണത്തിനും നിയമപരമായ നടപടികൾ എല്ലാ രാഷ്ട്രങ്ങളിലും സ്വീകരിച്ചുവരുന്നുണ്ട്. ഇവയുമായി സർവാത്മനാ സഹകരിക്കുന്നതിനും ഇവയെ ഫലപ്രദമായി പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്തുന്നതിനും ഇവയുടെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പറ്റി പൊതുജനങ്ങൾ ബോധമുള്ളവരാകേണ്ടതാവശ്യമാണ്. ഈ വസ്തുതകൾ കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ട് ഈ മേഖലയിൽ സ്വകാര്യ തലത്തിലും സർക്കാർതലത്തിലുമുള്ള ദേശീയവും അന്തർദേശീയവുമായ വിവിധ സംഘടനകൾ നടത്തിവരുന്ന വിപുലമായ പ്രവർത്തനങ്ങളേയും അവയെ പുരസ്കരിച്ചു പുറപ്പെടുന്ന വിജ്ഞാനസമ്പത്തിന്റേയും ആസ്വദിക്കുവാൻ സഹായകമായ മുന്നറിവ് സ്കൂളിൽവെച്ച് നൽകേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഇക്കോളജിയുമായ പ്രശ്നങ്ങളേയും അവയുടെ പരിഹാര മാർഗ്ഗങ്ങളേയും പരാമർശിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ലേഖനങ്ങളും മറ്റും വർത്തമാനപ്പത്രങ്ങളിലും മാസികകളിലും മറ്റ് ആനുകാലിക പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിലും ഇപ്പോൾ പ്രാധാന്യം കൊടുത്ത് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുവരുന്നു. അവയിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുതകൾ ഗ്രഹിക്കുന്നതിന് ഈ ഗ്രന്ഥത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാനപരമായ വിവരങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കേണ്ടതയാവശ്യമാണ്.

ഈ പുസ്തകത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുതകൾ പൂർണ്ണമായും കാലികപ്രാധാന്യമുള്ളവയുമാകയാൽ അവ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് രസകരമായിരിക്കുമെന്നതിൽ സംശയമില്ല. അവയോരോന്നും ഓരോരുത്തരും ഇപ്പോൾ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതും സമീപഭാവയിൽ അഭിമുഖീകരിക്കാനിടയുള്ളതുമായ പ്രശ്നങ്ങളോട് ബന്ധപ്പെട്ടവയാണ്. പഠനപര്യടനങ്ങൾ വ്യക്തിപരമായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചിന്തോദ്ദീപകങ്ങളായ ചർച്ചകൾക്കും അവ അവസരങ്ങൾ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു.

സ്കൂളിനകത്തും പുറത്തും വ്യക്തിപരമായും സംഘം ചേർന്നുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ വസ്തുതകൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനും അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ പ്രമാണീകരിക്കുന്നതിനും സൂക്ഷ്മമായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും വിപുലമായ സാദൃശ്യതയുണ്ട്. ഇത്തരം ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഈ പാഠപുസ്തകത്തോടനുബന്ധിച്ചുള്ള അഭ്യാപക സഹായിയിൽ നിർദ്ദേശിച്ചിരിക്കുന്നു.

വ്യക്തമായ ലക്ഷ്യബോധത്തോടുകൂടി പഠനസന്ദർശനങ്ങളും (field trips) പഠനപര്യടനങ്ങളും (excursion) സംഘടിപ്പിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. അണക്കെട്ടുകളുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ, സംരക്ഷിതവനങ്ങൾ, വനം വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയും വനനശീകരണം നടത്തുകയും ചെയ്തിട്ടുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ, വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങൾ, വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നടത്തപ്പെടുന്ന സന്ദർശനങ്ങൾ ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള ധാരണകളെപ്പറ്റി വിശദമായി ഗ്രഹിക്കുവാൻ പര്യാപ്തമായ അവസരങ്ങളായിത്തീരേണ്ടതാണ്. അതുപോലെതന്നെ ജലാശയങ്ങൾ, മത്സ്യബന്ധന കേന്ദ്രങ്ങൾ, നമ്മുടെ പട്ടണങ്ങളിലും, നഗരങ്ങളിലുമുള്ള റസിഡൻഷ്യൽ കോളനികൾ, കെട്ടിടന്ദിർമ്മാണം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നടത്തപ്പെടുന്ന സന്ദർശനങ്ങളും, ഇവയെല്ലാം പ്രകടമാക്കുന്നത് ജീവശാസ്ത്ര പഠനം ക്ലാസ് മുറിക്കുള്ളിൽ മാത്രം. ഒരുക്കി നിർത്താവുന്നതല്ലെന്നും പുറത്തുനിന്നു ധാരാളം പഠിക്കേണ്ടതായാട്ടുണ്ടെന്നുമാണ്. ജീവശാസ്ത്ര പഠനത്തിലെ ഈ വശം വളരെയധികം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. അർത്ഥമറിയാതെ ഉരുവിട്ട് പഠിക്കുന്നതിനു പകരം ജീവശാസ്ത്രപഠനം അന്വേഷണപരവും ചിന്തോദ്ദീപകമാക്കിത്തീർക്കുവാനാണ് ശ്രമിക്കേണ്ടത്.

ഉള്ളടക്കം

പേജ്

ആമുഖം

അദ്ധ്യായം ഒന്ന്

1—48

ജന്തുക്കളിലെ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ
സവിശേഷതകൾ

ജലം - ധാന്യകങ്ങൾ - കൊഴുപ്പുകൾ - മാംസ്യങ്ങൾ - ന്യൂക്ലി
കാക്ലിങ്ങൾ - പോഷണം - പരിവഹണം - ശ്വാസനം - വിസർജ
നം - ത്വക്കിൽ കൂടിയുള്ള വിസർജനം - കരളിന്റെ വിസർജന
പ്രവർത്തനം - സഞ്ചാരം - സമന്വയവും പ്രതികരണവും -
ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ - ഗന്ധവും സ്വാദും ഗ്രഹിക്കുന്നതി
നുള്ള അവയവങ്ങൾ - ദർശനാവയവങ്ങൾ - ശ്രവണേന്ദ്രിയ
ങ്ങൾ - തുലനാവയവങ്ങൾ - ത്വക്കിലെ ഗ്രാഹികൾ - സ്വയം
നിയന്ത്രിത റ്റാഡീവ്യവസ്ഥ - പ്രത്യുൽപാദനം - അലൈം
ഗിക പ്രത്യുൽപാദനം - ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം -
ബീജസങ്കലനം - ജീവിതചക്രം - പാർത്ഥനോജനിസിസ്.

അദ്ധ്യായം രണ്ട്

49—113

പ്രകൃതിസമുദായങ്ങൾ

ജീവഗണത്തിന്റെ സ്വഭാവം - പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ -
ജൈനികവും കാലികവുമായ നിജാവർത്തനങ്ങൾ - ഹൈ
ബർനേഷൻ - ഇൻസുറിവേഷൻ - ദേശാന്തര ഗമനം - ഫോ
ട്ടോപീരിയോഡിസം - ടോപ്പോഗ്രാഫി - ശിലാമണ്ഡലം -
കരയിലെ ആവാസങ്ങൾ - ജലമണ്ഡലം - വായു മണ്ഡ
ലം - സ്മരവിന്യാസം - സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേ
യും ഭൂഗോളീയവിതരണം - ജീവമേഖലകൾ - തുന്പ്രാ -
കോണീഫർ വനങ്ങൾ - ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ - പുൽ
മേടുകൾ - മരുഭൂമികൾ - വർഷവനങ്ങൾ - ജലജീവമേഖല
കൾ - പർവ്വതത്തിലെ സസ്യമേഖലകൾ

അദ്യായം മൂന്ന്

114—143

ആവാസവ്യവസ്ഥ (ഇക്കോസിസ്റ്റം)

അജീവീയ വസ്തുക്കൾ - ഉൽപാദകർ - ഉപഭോക്താക്കൾ - വിഘടകർ - ജീവീയഘടകങ്ങൾക്ക് ജീവഗണങ്ങളിലുള്ള സ്വാധീനം - കാലിമേപ്പിൽ - പരഭോജികളും ഇരയും, മൽസരം - സഹജീവനം - സഹോപകാരിത - സഹഭോജിത - പരജീവനം - ആവാസവ്യവസ്ഥ ഒരു സ്വയം നിയന്ത്രണ വ്യൂഹം - കുളത്തിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥ - കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ

അദ്യായം നാല്

144—165

ജീവമണ്ഡലം.

പ്രകൃതിയുടെ തുലനനില - ആഹാരശൃംഖല - ആഹാര ശൃംഖലാജാലം - ഇക്കോളജിയ പരിമിഡുകൾ - സംഖ്യാപരിമിഡ് - ജൈവപിണ്ഡ പരിമിഡ് - ഊർജ്ജപരിമിഡ്, പ്രകൃതിയിലെ പരിവൃത്തികൾ - ജലപരിവൃത്തി, ഓക്സിജൻ പരിവൃത്തി - കാർബൺ പരിവൃത്തി, നൈട്രജൻ പരിവൃത്തി - ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഊർജ്ജപരിവർത്തനം - ജീവമണ്ഡലം - ജീവപരിണാമത്തിന്റെ പരിണതഫലം.

അദ്യായം അഞ്ച്

165—181

മനുഷ്യനും അവന്റെ പരിസ്ഥിതിയും

ജീവികളുടെയും അജീവികളുടെയും പരസ്പരശ്രയത്വം - സൂര്യൻ ജീവനുള്ളവയുടെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടം - ജീവികളും അജീവവസ്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള രാസവസ്തുവിനിമയം, രാസപരിവൃത്തിയിൽ മനുഷ്യന്റെ സ്ഥാനം.

അദ്യായം ആറ്

182—222

ഒരു കൃഷിസ്ഥലം

കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതി - ഊഷ്മാവ് പ്രകാശം ജലം എന്നിവയുടെ ടെൻസികവും കാലികവുമായ വ്യതിയാനങ്ങൾ - വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും - കൃഷിസ്ഥലത്തുള്ള ജന്തുക്കൾ - ജന്തുക്കൾക്ക് മണ്ണിൽ ജീവിക്കുന്നതിനു യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങൾ - അകശേരുകികൾ മറ്റു

ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരമെന്ന നിലയിൽ - ജന്തുക്കൾ കൃഷി
 ക്കാരന്റെ സഹായികൾ - ഉപദ്രവകാരികളായ ജന്തുക്കൾ -
 ചില ഷഡ്‌പദ കീടങ്ങളും അവ ചെയ്യുന്ന ദോഷങ്ങളും -
 നാശകാരികളായ കീടങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം - കൃഷിസംഘ
 ലത്തെ സസ്യങ്ങൾ - സാധാരണ സസ്യരോഗങ്ങൾ - പര
 ജീവി ജന്തുരോഗങ്ങൾ - പോഷണക്കുറവു മൂലമുണ്ടാകുന്ന
 രോഗങ്ങൾ - വൈറസ് രോഗങ്ങൾ - കളകളും അവയുടെ
 നിയന്ത്രണവും - മേയുന്ന ജന്തുക്കൾ - അമിതമായ മേച്ചി
 ലിന്റെ ദോഷങ്ങൾ - വളങ്ങൾ - കൃഷിപര്യം - കോൺട്രൂർ
 ഉഴവ് - തരിശിടൽ - വിളകളുടേയും കന്നുകാലികളുടേയും
 ശരിയായ സംരക്ഷണം.

അദ്ധ്യായം ഏഴ്

223—283

പ്രകൃതി സംരക്ഷണം

വെള്ളപ്പൊക്കവും മണ്ണൊലിപ്പും - ജലം മൂലമുള്ള മണ്ണൊ
 ലിപ്പ് - കടലാക്രമണം മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് - കാര്യമു
 ലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് - പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളുടെ പ്രാധാ
 ന്യം - പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ വിഭവകപൂർവ്വമായ വിനി
 യോഗം - മനുഷ്യനും പ്രകൃതിസംരക്ഷണവും - വായു
 മലിനീകരണം - ജലമലിനീകരണം - കീടനാശിനികൾ
 രാസവളങ്ങൾ എന്നിവ പ്രയോഗിക്കുന്നതു മൂലമുണ്ടാകുന്ന
 അപകടങ്ങൾ - സസ്യസംരക്ഷണം - വനാപരോപണം - വ
 നവൽക്കരണം - ജന്തുലോകസംരക്ഷണം - വന്യജീവി സം
 രക്ഷണം വന്യജീവി പരിരക്ഷണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ - വന
 നിപയങ്ങൾ - മണ്ഡലനം - വന്യജീവി സംരക്ഷണം
 ഇന്ത്യയിൽ - വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളും ദേശീയ പാർക്കു
 കളും - പക്ഷി സങ്കേതങ്ങൾ - കേരളത്തിലെ വന്യജീവി
 സങ്കേതങ്ങൾ - വന്യപ്രാണി സപ്താഹ്.

അനുബന്ധങ്ങൾ

i—xii

- I Air pollution sources
- II Protected species of wild life in India
- III Some trees and animals in Periyar Wild Life Sanctuary
- IV പദസൂചിക

അദ്ധ്യായം ഒന്ന്

ജന്തുക്കളിലെ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

ജീവികളുടെ ശരീരം ഒരു കോശങ്ങൾകൊണ്ടോ കോശസമൂഹങ്ങൾകൊണ്ടോ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഏകകോശ ജീവികളിൽ ഒരു ജീവി എന്നു പറയുന്നത് ഒരു കോശം മാത്രമാണ്. ആ ഒരു കോശം ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളായ പോഷണം, ശ്വാസനം, വളർച്ച, വിസർജനം, പ്രത്യുൽപാദനം എന്നിവ നിർവഹിക്കുന്നു. ബഹുകോശജീവികളും ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ അവയിൽ പ്രവൃത്തിവിഭജനം ഉണ്ടായിരിക്കും. പേശീകല, നാഡീകല എന്നിങ്ങനെയുള്ള പ്രത്യേക കലകളെ വിവിധ ജോലികൾക്കായി പേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ കലയും ഒരു പ്രത്യേക ജോലിക്കായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതേസമയം എല്ലാ കോശങ്ങൾക്കും സ്വതന്ത്രമായി ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനു കഴിയുകയും ചെയ്യും. കോശം ശരീരഘടനയുടെ മാത്രമല്ല ധർമ്മത്തിന്റേയും പ്രാഥമിക ഘടകമാണ്.

കോശത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജീവദ്രവ്യം വിവിധ യൗഗികങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഒരു ജീവിയുടെ ജീവദ്രവ്യത്തിന് മറ്റൊരു ജീവിയുടെ ജീവദ്രവ്യത്തോട് രാസികമായ സാദൃശ്യമുണ്ടായിരിക്കയില്ല. ഒരേ ജീവിയുടെതന്നെ വിവിധ അവയവങ്ങളിൽ ജീവദ്രവ്യത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണെന്നു വരാം. എങ്കിലും താഴെ പറയുന്ന യൗഗികങ്ങൾ ജീവദ്രവ്യത്തിൽ എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ജലം

ജീവദ്രവ്യത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ജലം അനുപേക്ഷണീയമാണ്. ജലത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പറ്റി മുൻപു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ധാന്യകുടുംബങ്ങൾ

ഇവ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുടെ യുഗ്മികളാണ്. പഞ്ചസാരയും അന്നജവും സെല്ലുലോസും ധാന്യകുടുംബങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ജന്തുക്കോശങ്ങളിൽ സാധാരണയായി കാണുന്ന ധാന്യകുടുംബങ്ങളാണ് ഗ്ലൂക്കോസ്, ഗ്ലൈക്കോജൻ മുതലായവ. ഫ്രക്ടോസ്, അന്നജം തുടങ്ങിയവയാണ് സസ്യകോശങ്ങളിൽ കാണാറുള്ള ധാന്യകുടുംബങ്ങൾ. എല്ലാ ജീവികളിലും ഉൾജന്തുക്കളുടെ പ്രധാന ഊർവിഷം ധാന്യകുടുംബങ്ങളാണ്. കോശങ്ങളിൽപ്പോലും ഇവ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, വെള്ളവും ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും, ധാരാളം ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൊഴുപ്പുകൾ

കൊഴുപ്പുകളുടെയും ഘടകങ്ങൾ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയാണ്. ജീവദ്രവ്യത്തിൽ കൊഴുപ്പുകൾ ചെറിയ ഗോളങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ധാന്യകുടുംബങ്ങളിലുള്ളതിൽ കൂടുതൽ ഊർജം കൊഴുപ്പുകളിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

മാംസ്യങ്ങൾ

കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നിവയുടെ യുഗ്മികളാണ് മാംസ്യങ്ങൾ. സാധാരണയായി ഇവയിൽ സരഫറും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവയുടെ തന്മാത്രകൾ വളരെ വലുതാണ്. ജീവദ്രവ്യത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ മാംസ്യങ്ങളാണ്. കോശങ്ങളുടെ നിർമ്മിതിക്ക് ഇവ അത്യാവശ്യമാണ്. ഓരോജാതി സസ്യങ്ങൾക്കും, ജന്തുക്കൾക്കും മറ്റൊന്നിലും കാണാത്തതായ ചില മാംസ്യങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ശരീരത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തുകാണുന്ന മാംസ്യങ്ങൾ മറ്റൊരു ഭാഗത്തുള്ളവയിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുകയും ചെയ്യും.

ന്യൂക്ലീകാമ്ലങ്ങൾ

എല്ലാ ജീവികളുടെയും ജീവദ്രവ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന മറ്റൊരുതരം ജൈവയുഗ്മികളാണ് ന്യൂക്ലീകാമ്ലങ്ങൾ. ഇവ ആദ്യ

മായി കണ്ടത് ന്യൂക്ലിയസിലായതുകൊണ്ടാണ് ഇവയ്ക്ക് ഈ പേരുകൊടുത്തത്. ഒരു ന്യൂക്ലിക്കാക്കിത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നീ അഞ്ചു മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഈ മൂലകങ്ങൾ വിവിധതരത്തിൽ സംയോജിച്ച് പഞ്ചസാരകൾ, ഫോസ്ഫേറ്റുകൾ, നൈട്രജൻ ബേസുകൾ എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു. രണ്ടുതരം ന്യൂക്ലിക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്—റെബോസ് ന്യൂക്ലിക് ആസിഡും (ആർ. എൻ. എ.) ഡി ഓക്സിറെബോസ് ന്യൂക്ലിക് ആസിഡും (ഡി.എൻ.എ). ആർ. എൻ. എ. ന്യൂക്ലിയസിലും, കോശദ്രവ്യത്തിലും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഡി. എൻ. എ. ന്യൂക്ലിയസിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ.

ജീവദ്രവ്യം എന്ന സജീവ പദാർത്ഥം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കോശത്തെ നന്നായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വ്യവസായശാലയോടു് ഉപമിക്കാവുന്നതാണ്. ഏകകോശ ജന്തുക്കളിലും, ബഹുകോശ ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന വിവിധ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമുക്കൊന്നു പരിശോധിച്ചു നോക്കാം.

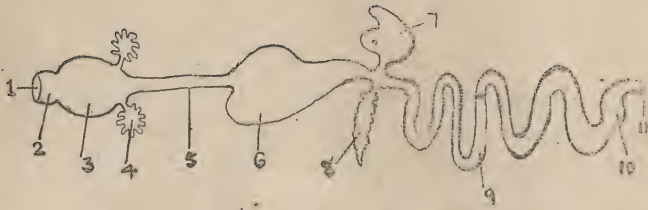
പോഷണം

മനുഷ്യനും പക്ഷിയുടേയും ജന്തുക്കൾക്കൊന്നിനും സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ സ്വന്തമായി ഭക്ഷണം തയ്യാറാക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ലെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജന്തുക്കളെല്ലാം ആഹാരത്തിന് സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അതിനാൽ ജന്തുക്കളെ പരപോഷിതങ്ങൾ എന്നും സസ്യങ്ങളെ സ്വപോഷിതങ്ങൾ എന്നും പറയുന്നു. മാംസഭുക്കായ കടുവ, കന്നുകാലികളേയോ അതുപോലെയുള്ള മറ്റേതെങ്കിലും സസ്യഭുക്കുകളേയോ ഭക്ഷിക്കുന്നു. സസ്യഭുക്കുകൾക്ക് ഭക്ഷണം ലഭിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽനിന്നാണല്ലോ. അങ്ങിനെ നോക്കിയാൽ മാംസഭുക്കായ ഒരു ജന്തു അതിന്റെ ഭക്ഷണത്തിന് പരോക്ഷമായി സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നു കാണാം.

ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ജൈവഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ചുരുക്കം ചില ജന്തുക്കൾ ഒഴികെ മറ്റൊല്ലാ ജന്തുക്കൾക്കും ആഹാരം സമ്പാദിക്കുന്നതിനുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങളും ഹോമീൻട്രിയ വ്യവസ്ഥയും ഉണ്ട്.

ജന്തുക്കളിൽ ഏറ്റവും ലഘുവായ ഘടനയോടുകൂടിയവയാണ് പ്രാഥമിക ജന്തുക്കൾ (പ്രോട്ടോസോവ). ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട അമീബ ഖരരൂപത്തിലുള്ള ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളെ കടന്നുകയറി ശരീരകോശത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തുകൂടി ഉള്ളിലാക്കുന്നു. ഭക്ഷണം നേരിട്ട് കോശദ്രവ്യത്തിലേയ്ക്കാണ് പ്രവേശിക്കുന്നത്. പരമീസിയം അതിന്റെ സിംധി ഉപയോഗിച്ച് വെള്ളത്തിൽ ഒരു ഒഴുക്കുണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ഒഴുക്കിൽകൂടി ഭക്ഷണപദാർത്ഥം കോശഭിത്തിയിലുള്ള ഒരു കൂഴിയിൽ ചെന്നുചേരുകയും അവിടെ നിന്ന് കോശദ്രവ്യത്തിലേക്കു കടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഹൈഡ്രയെപ്പോലുള്ള ബഹുകോശ ജന്തുക്കൾ ഗ്രാഹികളുപയോഗിച്ചാണ് ഭക്ഷണം ഉള്ളിലാക്കുന്നത്. മണ്ണിറ അതിന്റെ ഗ്രസനി പുറത്തേയ്ക്കു തള്ളി ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളടങ്ങിയ നനവുള്ള മണ്ണ് വിഴുങ്ങുന്നു. ഷഡ്‌പദങ്ങളെപ്പോലെയുള്ള ആർത്രോപോഡുകൾക്ക്, ആഹാരം പിടിച്ച്കൊണ്ടുനീങ്ങി, മുറിക്കുന്നതിനും, വലിച്ചു കുടിക്കുന്നതിനും അനുയോജ്യമായ പ്രത്യേക വാഹനഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. കശേരുകികൾക്ക് സൂര്യപ്രകാശം താടിയിലുള്ളതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് വലിയ ആഹാരകക്ഷണങ്ങളും ഭക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. ഇങ്ങനെ ജന്തുക്കളുടെ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുകയും പരിണാമത്തിലൂടെ അവ അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതനുസരിച്ച് ഭക്ഷണം ഉള്ളിലാക്കുന്നതിനുള്ള അവയവങ്ങളും കൂടുതൽ അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിക്കുന്നതായി കാണാം. പ്രോട്ടോസോവ, സ്പോഞ്ചുകൾ, മെൽസുകൾ എന്നിവയിൽ ഭക്ഷണം നേരിട്ട് കോശങ്ങളിൽ കടക്കുകയും അവിടെവെച്ച് എൻസൈമുകൾ അതിനെ ദഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ അന്തരീക്ഷഭവനം എന്നാണ് പറയുന്നത്. മിക്ക ബഹുകോശ ജന്തുക്കളിലും ഭക്ഷണം അന്നപഥത്തിലൂടെ കടന്നുപോവുകയും അതിൽവെച്ച് ഭക്ഷണം ലഘുപദാർത്ഥങ്ങളായി വിഘടിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. കോശത്തിനുപുറത്തു വെച്ച് ഭക്ഷണം ദഹിപ്പിക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ബാഹ്യഭവനം എന്നാണ് പറയുന്നത്.



ചിത്രം—1

കശേരുകികളിലെ ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ
സാമാന്യസംവിധാനം.

- | | | |
|--------------------|------------------|-----------|
| 1. വായ് | 2. വദനഗന്ധരം | 3. ഗ്രസനി |
| 4. ഉമിനീർഗ്രന്ഥികൾ | 5. അന്നനാളം | 6. ആമാശയം |
| 7. കരൾ | 8. ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി | 9. കുടൽ |
| 10. മലാശയം | 11. മലദ്വാരം | |

എല്ലാ ജീവികളുടെയും ഭക്ഷണം രാസികമായി നോക്കിയാൽ ഒന്നുതന്നെയാണ്. അതിനാൽ കശേരുകികളിലേയും അകശേരുകികളിലേയും ദഹനക്രിയയ്ക്കു തമ്മിൽ വ്യത്യാസമില്ല. എല്ലാജീവികൾക്കും മാംസ്യങ്ങൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, ധാന്യങ്ങൾ എന്നിവയെ ദഹിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള എൻസൈമുകൾ ഉണ്ട്. അമീബയിലും, മനുഷ്യനിലും എല്ലാം ദഹനഫലമായി അവസാനമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ അമിനോഅമ്ലങ്ങൾ, വസാമ്ലങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസ് എന്നിവയാണ്. ലഘുവായ പഞ്ചസാരകളും, അമിനോഅമ്ലങ്ങളും നേരിട്ട് രക്തത്തിലേക്കും വസാമ്ലങ്ങൾ, ലിംഫ് വാഹികളിലേക്കും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ദഹിക്കാത്ത ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ പുറംതള്ളപ്പെടും.

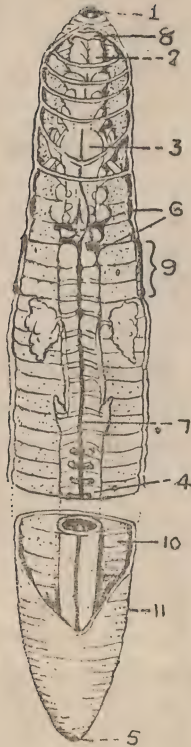
പരിവഹണം

സജീവകോശങ്ങൾക്ക് ജീവനോടിരിക്കുന്നതിനും, വളരുന്നതിനും ഊർജം ചെലവഴിക്കണമെന്നു് നിങ്ങൾക്കറിയാം. അതിനാൽ കോശങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയായ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളും ഓക്

സിജനും എപ്പോഴും നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. ശരീരത്തെ ദീപ്തമാക്കാനായിരിക്കുന്നതിന് കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വിസർജ്യവസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുകയും വേണം. ചെറുജീവികളിൽ മിക്ക കോശങ്ങളും പരിസരങ്ങളുമായി നേരിട്ട് സമ്പർക്കത്തിലിരിക്കുന്നതിനാൽ അവയ്ക്ക് ഭക്ഷണവും, ഓക്സിജനും വിസരണമൂലം ഉള്ളിലാക്കാം. മലിനപദാർത്ഥങ്ങളെ നേരിട്ട് പരിസരങ്ങളിലേക്ക് പുറംതള്ളുകയും ചെയ്യാം.

ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ പരിസരങ്ങളോട് നേരിട്ടു സമ്പർക്കമുള്ള ഉപരിതലം ആകെയുള്ള സജീവകലയുടെ വ്യാപ്തത്തോട് താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ഉള്ളിലുള്ള കലകളിലേക്ക് പദാർത്ഥങ്ങളെ വിസരണം ചെയ്ത് ആവശ്യങ്ങൾ നിർവഹിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. ഉള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന കോശങ്ങൾക്ക് ഭക്ഷണം കിട്ടാതെയൊക്കും. ഓക്സിജന്റെ കുറവുമൂലം അവയ്ക്ക് ശ്വാസം മുട്ടൽ അനുഭവപ്പെടും. മലിനപദാർത്ഥങ്ങൾ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതുമൂലം അവയ്ക്ക് വിഷബാധയുണ്ടാകാം. അതിനാൽ വലിയ ജന്തുക്കൾക്ക് വിസരണം കാര്യക്ഷമമായി നടക്കത്തക്കവണ്ണം വിസ്തൃതമായ ഉപരിതലമോ, നല്ല ഒരു പരിവഹണവ്യവസ്ഥയോ ഉണ്ടായിരിക്കണം. പരന്ന വിരകൾക്ക് വിസ്തൃതമായ ഉപരിതലമുണ്ട്. മറ്റു ജന്തുക്കൾക്ക് ചുറ്റി സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന രക്തം എന്ന ഒരു ദ്രാവകമുണ്ടായിരിക്കും. ഇത് പദാർത്ഥങ്ങളെ ശരീരത്തിന്റെ ഒരുഭാഗത്തുനിന്നും മറെറാരു ഭാഗത്തേയ്ക്കു കൊണ്ടുപോകുന്നു. വിരകളിൽ രക്തം കൂടലിനു ചുറ്റുമുള്ള സ്ഥലത്തും ശരീരകലകളിലുള്ള ചെറിയ വിടവുകളിലും നിറഞ്ഞിരിക്കുകയാണ്. മണ്ണിരയിലും മറ്റ് ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിലും രക്തം ഭാഗികമായോ, പൂർണ്ണമായോ, ഒരു കൂട്ടം കൂഴലുകളിൽകൂടി ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

എല്ലാ ജന്തുക്കളിലേയും രക്തം ചുവപ്പുനിറമുള്ള ദ്രാവകമാണ്. മിക്ക ഷഡ്പദങ്ങളുടേയും രക്തം നിറമല്ലാത്തതാണ്. ചില അനിലിഡുകളിൽ പച്ചനിറത്തിലും, മൊളസ്കുകളിൽ



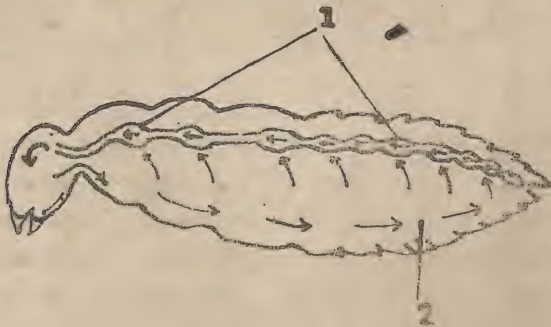
ചിത്രം-2

മണ്ണിരയിലെ ഭവനേന്ദ്രിയവ്യവസ്ഥയും രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥയും.

1. വായ്
2. ഗ്രസനി
3. ഗിസാർഡ്
4. കുടൽ
5. മലപാറം
6. ഹൃദയങ്ങൾ
7. രക്തക്കുഴൽ
8. നാഡീവലയം
9. ക്ലൈറ്റല്ലം
10. ഉടലറ
11. ശരീരഭിത്തി

നീലനിറത്തിലുള്ള രക്തമാണ് കണ്ടുന്നത്. മണ്ണിരയിലും, കശേരുകികളിലും രക്തത്തിന് ചുവപ്പുനിറമാണ്. രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഓക്സിജനെ ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നു. ഹീമോഗ്ലോബിനും ഓക്സിജനും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണം മൂലം രക്തത്തിന് കൂടുതൽ ഓക്സിജനെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുവാൻ കഴിയും. ഒരു മനുഷ്യനിൽ ഏകദേശം 5 ലിറ്റർ രക്തം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിൽ ഏകദേശം ഒരുലിറ്റർ ഓക്സിജൻ ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുണ്ടാവും. ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഇല്ലാത്തപക്ഷം അത്രയും ഓക്സിജനെ വഹിക്കുവാൻ കുറഞ്ഞത് 300 ലിറ്റർ രക്തമെങ്കിലും വേണ്ടിവരും.

മണ്ണിര, നീരാളി, കശേരുകികൾ എന്നിവയിൽ ധമനികൾ, സിരകൾ, ലോമികൾ, ഹൃദയം എന്നിവയ്ക്കുള്ളിലാണ് രക്തം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇത്തരം നാളീവ്യവസ്ഥയെ അടച്ച രക്ത പര്യവഹനവ്യവസ്ഥ എന്നു പറയാം. ഷഡ്പദങ്ങളിലും ചെടുകളിലും ഹൃദയം രക്തത്തെ ഒരു കൂട്ടം ധമനികളിലേയ്ക്ക് പമ്പുചെയ്യുന്നു. ഈ ധമനികളിൽ നിന്നും രക്തം ശരീരത്തിനുള്ളിലെ ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് ഒഴുകുകയും വിവിധാവയവങ്ങളെ രക്തത്തിൽ മുക്കുകയും ചെയ്യും. ചെടുകളിൽ രക്തം ഒരു കൂട്ടം സിരകളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും അവയിൽ കൂടി ഹൃദയത്തിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളിൽ രക്തം ശരീര അറകളിൽനിന്ന് നേരിട്ട് ഹൃദയത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇത്തരം നാളീവ്യവസ്ഥയെ തുറന്ന രക്തപര്യവഹന വ്യവസ്ഥ (അപൂർണ്ണനാളീവ്യവസ്ഥ) എന്നു പറയാം. അടച്ച രക്ത പര്യവഹനവ്യവസ്ഥയുള്ള ജന്തുക്കളുടെ രക്തമർദ്ദം തുറന്ന രക്തപര്യവഹനവ്യവസ്ഥയുള്ളവയുടേതിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. രക്തപര്യവഹനവ്യവസ്ഥയുള്ള ജന്തുക്കളിൽ സാധാരണയായി രക്തം പമ്പുചെയ്യുന്നതിന് ഹൃദയം എന്നൊരവയവം ഉണ്ടായിരിക്കും. അത് മുറയ്ക്ക് സ്ഥിതിചെയ്യുകയും രക്തത്തെ പര്യവഹനം ചെയ്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും.



ചിത്രം-3

ഒരു ഷഡ്പദത്തിലെ രക്തപര്യവഹനവ്യവസ്ഥ

1. ഉപരിഭാഗത്തുള്ള നാളീഹൃദയം.
2. രക്തംകൊണ്ടു നിറഞ്ഞ ശരീര അറ

(അമ്പടയാളം രക്തപ്രവാഹദിശയെ കാണിക്കുന്നു)

ചെറുകുളിൽ ഹൃദയസ്തംഭനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് നാഡികളാണ്. ഷഡ് പദങ്ങളിൽ നാഡികൾ ഹൃദയസ്തംഭനത്തിനു തുടക്കമിടുകയും അതിനെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കശേരുകികളിൽ നാഡികൾ ഹൃദയസ്തംഭന നിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കുക മാത്രമെ ചെയ്യുന്നുള്ളൂ. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചം അതിന്റെ പേശികളുടെ സ്വഭാവവിശേഷം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്നതാണ്. അതിനാൽ ഒരു കശേരുകിയുടെ ഹൃദയം ശരീരത്തിൽനിന്നു വേർപെടുത്തി ഉപ്പുലായനീയീൽ വച്ചിരുന്നാലും സ്തംഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ചെ്പ്, തേര എന്നിവയുടെ ഹൃദയവും ഇതേ സ്വഭാവമുള്ളതാണ്. എന്നാൽ ഷഡ് പദങ്ങൾ, കൊഞ്ചുകൾ എന്നിവയുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും ഹൃദയം വേർപെടുത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്തംഭനം നിലയ്ക്കുന്നു.

ശ്വാസനം

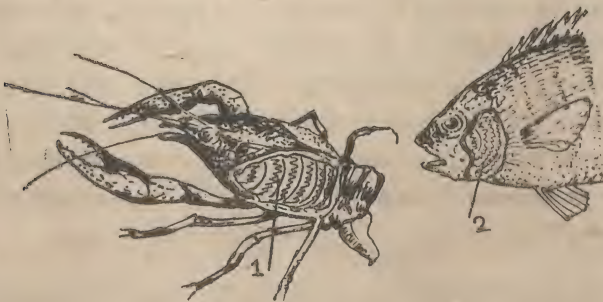
നാം ശ്വാസിക്കുമ്പോൾ വായു ഉള്ളിലേയ്ക്കെടുക്കുകയും പുറത്തേയ്ക്കു വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉച്ഛ്വാസവായുവിൽ കൂടുതൽ ഓക്സിജനും നിശ്വാസവായുവിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ഉണ്ട്. ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ഒരു യാന്ത്രികപ്രവർത്തനം മാത്രമാണ്. കേ്ഷണത്തിന്റെ രാസിക ഓക്സീകരണംമൂലം ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുക എന്നതാണ് ശ്വാസനത്തിലെ അതിപ്രധാനമായ പ്രവർത്തനം. ഗ്ലൂക്കോസ് പോലെയുള്ള ഒരു കേ്ഷണപദാർത്ഥം കോശത്തിൽവെച്ച് വിഘടിക്കുമ്പോൾ അതിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, വെള്ളവും, ധാരാളം ഊർജവും ഉണ്ടാകും. ഈ ഊർജത്തെ കേശം വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പരിസരങ്ങളിൽനിന്ന് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുന്നതിന് ജീവികളിൽ വിവിധ തരത്തിലുള്ള അവയവങ്ങളുണ്ട്. പക്ഷികൾ ജീവികളിൽ കോശങ്ങൾ അവയുടെ ചുറ്റുമുള്ള വായുവിൽനിന്നോ ജലത്തിൽനിന്നോ നേരിട്ട് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുന്നു. അപ്രകാരംതന്നെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ

ബഹിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചെറിയ ബഹുകോശജീവികളും ഈ മാർഗ്ഗംതന്നെയാണ് സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഉയർന്ന വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ജന്തുക്കൾക്ക് അവയുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ ആവശ്യമാണ്. അവയുടെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഉപരിതലവിസ്തീർണ്ണം വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ഓക്സിജൻ വിസരണം ചെയ്താൽ മതിയാകയില്ല. അതുകൊണ്ട് ശ്വാസനത്തിന് പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ ഇവയിൽ ആവിർഭവിച്ചിരിക്കുന്നു. ത്വക്ക്, ശകുലങ്ങൾ, ശ്വാസനാളികൾ, ശ്വാസകോശങ്ങൾ എന്നിവയാണ് പ്രധാനപ്പെട്ട നാലുതരം ശ്വാസനാവയവങ്ങൾ.

കുളയട്ടയ്ക്കും, മണ്ണിരയ്ക്കും ഈർപ്പവും മാർദ്ദവവും ഉള്ള ത്വക്കുണ്ട്. ഇത് ധാരാളം രക്തക്കുഴലുകളുള്ളതാണ്. അതിനാൽ വാതകവിനിമയം ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലെല്ലായിടത്തുംകൂടി നടക്കുന്നു. ഉഭയജീവികളും ത്വക്ക് ശ്വാസനത്തിനുപയോഗിക്കും. ഗീതനിഷ്ക്രിയതാകാലത്ത് അവ ത്വക്കിൽ കൂടിയാണ് ശ്വാസിക്കുന്നത്.

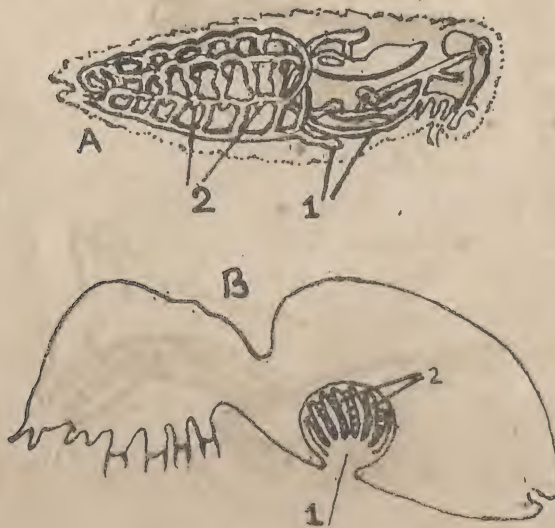


ചിത്രം—4

1. കൊഞ്ചിന്റെ ശകുലങ്ങൾ
2. അസ്മിമൽസ്യത്തിന്റെ ശകുലങ്ങൾ

മത്സ്യം, കൊഞ്ച്, ഞണ്ട് എന്നിവയുടെ ശകുലങ്ങളിൽ ധാരാളം രക്തക്കുഴലുകളുണ്ട്. ജലത്തിൽനിന്ന് രക്തം ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ശരീരഭിത്തിയിൽനിന്ന് പുറത്തേയ്ക്കു വളർന്നുണ്ടായ ഭാഗങ്ങളാണ് ശകുലങ്ങൾ. ശകുലങ്ങൾക്ക് അനേകം തന്തുക്കൾ ഉള്ളതിനാൽ അവയുടെ ഉപരിതലവിസ്തീർണ്ണം വളരെയധികം വർദ്ധിക്കുന്നു. ശകുലങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ കൂടി പ്രവേശിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ രക്തത്തിൽ കലരുകയും രക്തത്തിൽനിന്ന് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് പെള്ളത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശകുലങ്ങൾക്ക് വായുവിൽനിന്ന് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ല.

ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് ശാഖകളായി പിരിയുന്ന ശ്വാസനാളികൾ ഉണ്ട്. ഇവ ശ്വാസരന്ധ്രങ്ങൾവഴി ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ തുറന്നിരിക്കുന്നു. ശ്വാസനാളികളുടെ ശാഖകൾ ശരീരകലകളുടെ ഇടയിലെല്ലാം വ്യാപിക്കുന്നു. ശരീരഭിത്തി ഉയരൂ



ചിത്രം—5

- A. ഒരു ഷഡ്പദത്തിന്റെ ശ്വാസനാളീവ്യവസ്ഥ.
 1 ശ്വാസനാളികൾ 2. ശ്വാസരന്ധ്രം.
 B. എട്ടുകാലിയുടെ ബുക്ലംഗ്.
 1. ശ്വാസരന്ധ്ര 2. സ്പീർത്തിന്റെ മടക്കുകൾ

കയും താഴുകയും ചെയ്യുമ്പോഴാണ് വായു അകത്തു കടക്കുകയും, പുറത്തു പോവുകയും ചെയ്യുന്നത്. ഓക്സിജൻ ശരീരത്തിലെ ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കുകയും അത് കോശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചില എട്ടുകാലികളിലും, തേളുകളിലും ബുക്ക്ലംഗ്സ് എന്ന പ്രത്യേക അപയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഓരോ ബുക്ക്ലംഗും പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്ന ദ്വാരമുള്ള ഒരു അറയാണ്. ഈ അറയ്ക്കുള്ളിൽ മടക്കി വെച്ചിരിക്കുന്ന അനേകം തകിടുകൾ ഒരു പുസ്തകത്തിന്റെ താളുകൾപോലെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. രക്തം ബുക്ക്ലംഗ്സിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ വാതക വിനിമയം നടക്കും. മേൽപറഞ്ഞ ശ്വാസനേ



ചിത്രം-6

- A. തവളയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ
B. പുച്ചയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ

ന്ദ്രിയങ്ങൾ ചെറുജന്തുക്കൾക്ക് ആവശ്യമായ ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നതിനു മതിയായതാണ്. എന്നാൽ ഉയർന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് ഇവ മതിയാവുകയില്ല അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ശ്വാസകോശങ്ങളെന്ന കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമായ ശ്വാസനാവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഒന്നിടവിട്ട് വികസിക്കുകയും സങ്കോചിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് ശ്വാസകോശങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ശ്വാസോച്ഛാസനിരക്കു നിയന്ത്രിക്കുന്നത് നാഡികളാണ്. ഈ നാഡികൾ തലച്ചോറിലെ ശ്വാസനേന്ദ്രവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. രക്തത്തിലെ കാർബൺഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഈ കേന്ദ്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തന ഫലമായി ശ്വാസോച്ഛാസവേഗത കൂടുന്നു. കാർബൺഡയോക്സൈഡിന്റെ അളവു കൂടുന്നത് ശരീരകലകൾക്ക് ദോഷകരമാണ്. അത് രക്തത്തിലെ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന് കാർബോണിക് അമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് രക്തത്തെ അമ്ലഗുണമുള്ളതാക്കും. നമുക്ക് കൂടുതൽ സമയം ശ്വാസം പിടിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്തത് ഇക്കാരണത്താലാണ്.

രക്തത്തിലെ ഓക്സിജനായിൽ ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുള്ള ഓക്സിജന്റെ അളവ് ഏകദേശം 0.3% മാത്രമാണ്. ഇതുകൊണ്ട് കോശങ്ങളുടെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുവാൻ സാധ്യമല്ല. അതിനാൽ ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിൽ ഒരു പ്രത്യേക വാതകവാഹി—ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന വർണകം—രക്തത്തിലുണ്ട്. ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഓക്സിജനെ താല്പരമായി അതിനോടു ബന്ധിക്കുന്നതിനും, അങ്ങനെ രക്തത്തിന്റെ ഓക്സിജനെ വഹിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സാധിക്കുന്നു. ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉള്ളതിനാൽ 100 മില്ലിലിറ്റർ മനുഷ്യരക്തത്തിൽ ഏകദേശം 20 മില്ലിലിറ്റർ ഓക്സിജനുണ്ടായിരിക്കും.

ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾത്തന്നെ അത് ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി ചേരുകയും, ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ലോമികളിൽവെച്ച് ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ, ഹീമോഗ്ലോബിനും ഓക്സിജനുമായി വിഘടിക്കപ്പെടുന്നു. ഓക്സിജൻ ലോമികളുടെഭിത്തികളിൽകൂടി കോശങ്ങളിലേയ്ക്കും കോശങ്ങളിലുള്ള

കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് രക്തത്തിലേക്കും വിസരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ രക്തം ശ്വാസകോശങ്ങളിലെത്തുമ്പോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് അവയുടെ അറകളിലേയ്ക്ക് വ്യാപിക്കുകയും അവിടെനിന്ന് നിശ്വാസവായുവഴി പുറത്തു പോവുകയും ചെയ്യും.

കോശങ്ങളിൽവെച്ച് ക്ഷേണസാധനങ്ങൾ ഓക്സീകരിക്കാനാണ് ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത് പലഘട്ടങ്ങളിലായിട്ടാണ്. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും ഒരു ചെറിയ അളവ് ഊർജ്ജത്തെ സ്വതന്ത്രമാക്കും. ഈ ഊർജ്ജത്തെ എ. ഡി. പി. (അഡിനോസിൻ ഡൈഫോസ്ഫേറ്റ്) തന്മാത്രകൾ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നു. ഊർജ്ജം ലഭിക്കുമ്പോൾ എ. ഡി. പി. തന്മാത്രകൾ ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺകൂടി എടുത്ത് അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേറ്റ് (എ. റി. പി.) തന്മാത്രകളായിത്തീരുന്നു. കോശത്തിന് ഊർജ്ജം ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ എ. റി. പി. തന്മാത്രകൾ ഫോസ്ഫേറ്റ് അയോണിനെ ഉപേക്ഷിച്ച് വീണ്ടും എ. ഡി. പി. തന്മാത്രകളായിത്തീരുന്നു. എ. റി. പി. ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും അത്യാവശ്യമാണ്.

വിസർജനം

കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ആവശ്യമില്ലാത്ത പല പദാർത്ഥങ്ങളും കോശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഈ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അളവുവർദ്ധിച്ചാൽ അവ ദോഷഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കും. കോശങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന വിസർജനപദാർത്ഥങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് വിസർജനം. ഈ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്ന അവയവങ്ങളെ വിസർജനാവയവങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

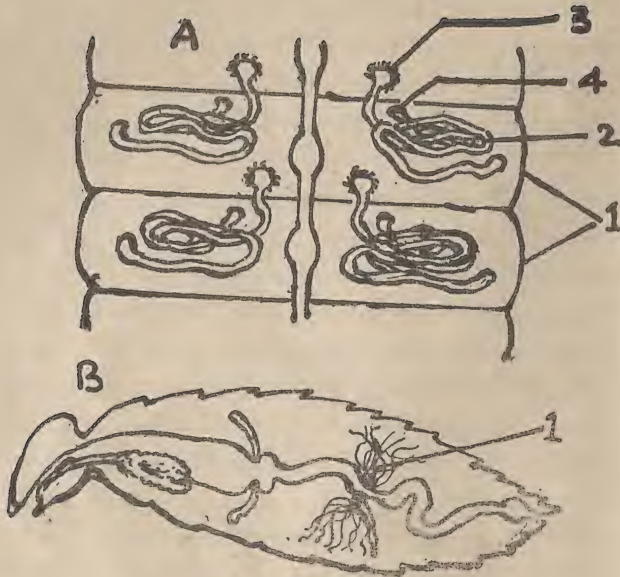
കോശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന വിസർജ്യ വസ്തുക്കൾ കാർബൺഡയോക്സൈഡ്, അമോണിയ, ജലം എന്നിവയാണ്. ശ്വാസനം മുഖേന കാർബൺഡയോക്സൈഡ്, നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മാംസ്യങ്ങളുടെ ഉപാപചയഫലമായാണ് അമോണിയായും മറ്റു നൈട്രജൻ വിസർജ്യങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇവയെ ജന്തുക്കൾ വിസർജിക്കുന്നത് പല വിധത്തിലാണ്,

അമോണിയ അതേരൂപത്തിൽ വിസർജിക്കപ്പെടുകയോ യൂറിയ, യൂറിക്കാസിഡ് എന്നിവയായി മാറപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ജലത്തെ, ആവശ്യത്തിലധികമാണെങ്കിൽ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. അല്ലാത്തപക്ഷം അതിനെ വീണ്ടും ശരീരാവശ്യങ്ങൾക്കുപയോഗിക്കും.

അമീബാ, പരമീസിയം, ഫൈഡ്ര, സ്പോഞ്ചുകൾ എന്നീ ജലജീവികളിൽ അമോണിയ കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് ജലത്തിലേയ്ക്ക് വിസരണം ചെയ്യുന്നു. വലിയ ജന്തുക്കളിൽ ഇപ്രകാരമുള്ള വിസർജനം വളരെ സാവധാനത്തിൽ ആയിരിക്കും നടക്കുക. ഇത് അപകടകരമാണ്. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ഈ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ തന്നെയുണ്ട്. മണ്ണിറയിലും, കുമ്പളയിലും വൃക്കകൾ എന്ന കൃഴൽപോലെയുള്ള അവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ ശരീര അറകളിലേയ്ക്കു തുറക്കുന്നു. ഈ കുഴലുകൾ ശരീരദ്രോപകത്തിൽ നിന്നും യൂറിയയെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത് ശരീരഭിത്തിയിലുള്ള ചെറുസുഷിരങ്ങൾ വഴി വിസർജിക്കുന്നു. കരയിലും വെള്ളത്തിലുമായി ജീവിക്കുന്ന ഒച്ചുകളിലും യൂറിയയെ വിസർജിക്കുന്നതിന് വൃക്കകളുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങൾ അവയുടെ നൈട്രജൻ വിസർജ്യങ്ങളെ മാൽപീജിയൻ നളികകൾ മുഖേനയാണ് ബഹിഷ്കരിക്കുന്നത്.

കശേരുകികൾക്കാണ് ഏറ്റവും വിപുലമായ വിസർജന വ്യവസ്ഥയുള്ളത്. ഇവയിൽ യൂറിയയും മറ്റു വിസർജ്യ വസ്തുക്കളും വൃക്കകളിൽപെച്ച് വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. കരളും സ്വേദഗ്രന്ഥികളും വിസർജനപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നുണ്ട്.

അമോണിയ, യൂറിയ, യൂറിക്കാസിഡ് എന്നിവയാണ് ശരീരത്തിലെ പ്രധാന വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ. പല ജന്തുക്കളിലും അമോണിയയും യൂറിയയും വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന് മൂത്രരൂപത്തിൽ വിസർജിക്കപ്പെടുന്നു. ജലദാർഢ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ നിവസിക്കുന്ന ചില ഉരഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ എന്നിവ അമോണിയയെ യൂറിക്കാസിഡ് ആയി



ചിത്രം—7

A. മണ്ണിരയിലെ വൃക്കകങ്ങൾ

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. ശരീരവണ്ഡങ്ങൾ | 2. വൃക്കകം |
| 3. ആന്തരികസുഷിരം | 4. ബാഹ്യസുഷിരം |

B. പാറയുടെ വിസർജ്ജനാവയവങ്ങൾ

1. മാൽപീജിയൻ നളികകൾ (ഇവയുടെ ഒരറ്റം ദഹനപഥത്തിലേക്കു തുറക്കുകയും, മറേറ അഗ്രം ശരീര അറകളിലെ രക്തത്തിൽ സ്പ്രിംഗ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു)

മാറുന്നു. യൂറിക് അസിഡ് വെള്ളത്തിൽ മിക്കവാറും അലേയമാണ്. അതിനാൽ അത് ഖരാവസ്ഥയിലോ, അർദ്ധ ഖരാവസ്ഥയിലോ വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ മൂത്രത്തിൽ കൂടിയുള്ള ജലനഷ്ടം തടയുവാൻ ഈ ജന്തുക്കൾക്കു കഴിയും. ഷഡ്പദങ്ങൾ, ഉരഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ എന്നിവയുടെ യൂറിക് അസിഡ് വെള്ളനിറത്തിലുള്ളതാണ്. ഇത് മലാശയത്തിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും മലശ്ശോകുകൂടി വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

കശേരുകികളിലെ പ്രധാന വിസർജനാവയവങ്ങൾ വൃക്കകളാണ്. രക്തം വൃക്കകളിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ അവ അതിലെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളെ വേർതിരിച്ച് മൂത്രരൂപത്തിൽ മൂത്രവാഹിനികൾ വഴി മൂത്രാശയത്തിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. മൂത്രത്തിൽ ഏകദേശം 95% പെട്ടെങ്കിലും 5% വിസർജ്യവസ്തുക്കളും അടങ്ങിയിരിക്കും. സുഖമേകുണ്ടാകുമ്പോൾ മൂത്രത്തിന്റെ ഘടനയിൽ മാറ്റമുണ്ടാകാം. ഉദാഹരണമായി പ്രമേഹരോഗമുണ്ടാകുമ്പോൾ മൂത്രത്തിൽ പഞ്ചസാരയുണ്ടായിരിക്കും. വൃക്കകൾക്ക് കേടുപറ്റിയാൽ മൂത്രത്തിൽ കൂടി രക്തം പുറത്തുപോകാനിടവരും. മൂത്രം അമ്ലഗുണമുള്ളതും രക്തം ക്ഷാരഗുണമുള്ളതുമാണ്. രക്തത്തിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന മൂത്രം അമ്ലഗുണമുള്ളതാകുന്നത് കോശങ്ങളിൽനിന്നും ലാക്ടിക്കാസിഡ്, കാർബോണിക്കാസിഡ് തുടങ്ങിയവ രക്തത്തിൽ കലരുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ശരീരം ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കണമെങ്കിൽ അതിൽ ശരിയായ അമ്ലക്ഷാരതൂലനനില ഉണ്ടായിരിക്കണം. അതിനാൽ വൃക്കകൾ അമ്ലപദാർത്ഥങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് മൂത്രത്തിലേക്കു മാറ്റുന്നു.

തപകിൽകൂടിയുള്ള വിസർജനം

തപകിലെ സ്പെട്രഗ്രാഫിയിൽ കൂടി വിസർജന പദാർത്ഥങ്ങളെ പുറംതള്ളുന്നതിനെ വിയർപ്പ് എന്നും, വിസർജിക്കപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥത്തെ സ്പെട്രമെന്നും പറയുന്നു. സ്പെട്രത്തിൽ ഏകദേശം 90% ജലം ഉണ്ടായിരിക്കും.

കരളിന്റെ വിസർജന പ്രവർത്തനം

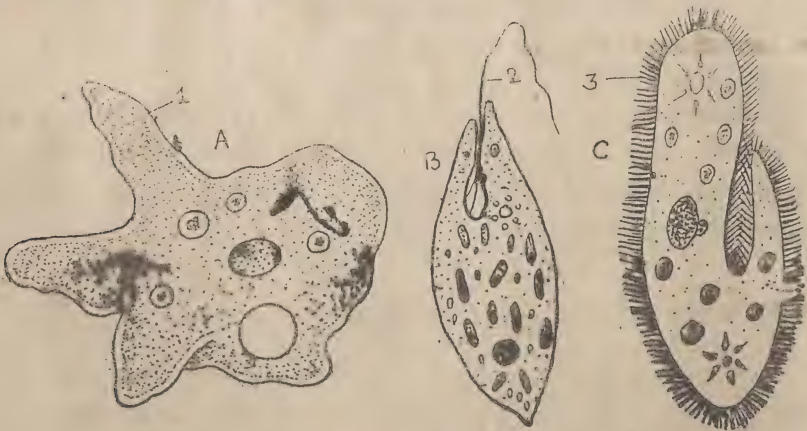
കരൾ രക്തത്തിൽനിന്ന് അധികമുള്ള ഗ്ലൂക്കോസിനെ നീക്കം ചെയ്യുകയും ഗ്ലൈക്കോജനായി മാറ്റി സംഭരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവ് സാധാരണ നിലയിൽനിന്നു താഴുമ്പോൾ ഗ്ലൈക്കോജൻ വീണ്ടും ഗ്ലൂക്കോസായി മാറ്റപ്പെടുകയും, അത് രക്തത്തിൽ ലയിച്ചുപോകുകയും ചെയ്യും. ധാന്യകങ്ങൾ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നതുപോലെ മാംസ്യ

ങ്ങൾ ശരീരത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അധികമുള്ള മാംസ്യങ്ങൾ കരളിൽവെച്ച് വിഘടിക്കപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചിലത് ശരീരത്തിനു പ്രയോജനമുള്ളവയും, മറ്റെ ചിലത് ദോഷകരവുമാണ്. ദോഷകരമായവയെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുവേണ്ടി വിസർജ്ജനാവയവങ്ങളിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു.

സഞ്ചാരം

ജന്തുക്കൾ ഭക്ഷണത്തിന് സസ്യങ്ങളേയോ, മറ്റു ചെറിയ ജന്തുക്കളേയോ ആശ്രയിക്കുന്നു. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ആഹാരം അന്വേഷിച്ച് സഞ്ചരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇക്കാരണത്താൽ ഇവയിൽ സഞ്ചാരത്തിനുള്ള കഴിവ് അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സഞ്ചാരരീതിയും, സഞ്ചാരാവയവങ്ങളും വിവിധ ജന്തുവിഭാഗങ്ങളിൽ വീതികണമാണ്.

ഏകകോശജന്തുക്കളിൽ അമീബയ്ക്കാണ് ഏറ്റവും ലളിതമായ സഞ്ചാരരീതിയുള്ളത്. സഞ്ചരിക്കേണ്ട ദിശയിലേയ്ക്ക് അമീബയുടെ കോശദ്രവ്യം വിരൽപ്പോലെയുള്ള ഭാഗങ്ങളായി (ക്രപടപാദങ്ങൾ) ഒഴുകുന്നു.

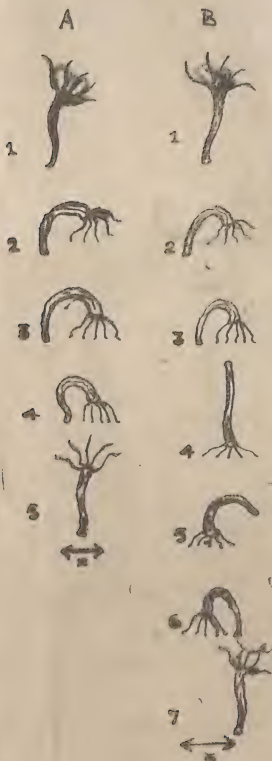


ചിത്രം—8

- | | |
|-------------|--------------|
| A. അമീബ | 1. ക്രപടപാദം |
| B. യൂഗ്ളിന | 2. ഫ്ളാജല്ലം |
| C. പരമീസിയം | 3. സീലിയ |

കോശദ്രവ്യം കപടപാങ്ങുള്ള രൂപത്തിൽ തുടർച്ചയായി ഒഴുകുന്നതുപോലെ അമീമ്പ സാവധാനത്തിൽ ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്ന് മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഫ്ളാജല്ലം ഉപയോഗിച്ച് കുറെക്കൂടി വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയും. യൂഗ്രീനപോലെയുള്ള പ്രാഥമിക ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്ന ചാട്ടചാർചോലുള്ള ചെലവെമാണ് ഫ്ളാജല്ലം. സീലിയ ഉപയോഗിച്ച് കുറെക്കൂടി വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കാൻ പരമീസിയം സീലിയ ഉപയോഗിച്ച് സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതിന്റെ ശരീരം മുഴുവൻ സീലിയകൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുകയാണ്.

ബഹുഃകാശജന്തുക്കളിൽ ശരീരത്തിന്റെ സങ്കോചം, നീന്തൽ, ഇഴചൽ, നടപ്പ്, പറക്കൽ എന്നിങ്ങനെ സഞ്ചാരത്തിന്



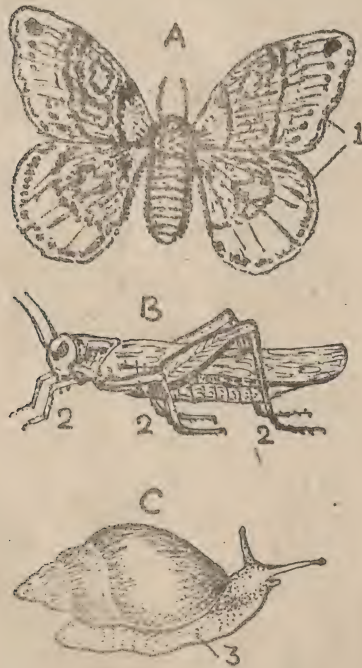
ചിത്രം—9

ഹൈഡ്രയുടെ സഞ്ചാരം

A. വളഞ്ഞുകുത്തിയുള്ള സഞ്ചാരം—തുടർച്ചയായ ഘട്ടങ്ങൾ

B. തലകുത്തിമറിയൽ—തുടർച്ചയായ ഘട്ടങ്ങൾ

പല മാർഗങ്ങളുണ്ട്. ഈ പലനങ്ങളെല്ലാം പേശികളുടെ സങ്കോചം മൂലമാണുണ്ടാകുന്നത്. വളഞ്ഞു കുത്തിയും തലകുത്തി മറിഞ്ഞുമാണ് ഹൈഡ്ര സഞ്ചരിക്കുന്നത് മിക്കവിരകൾക്കും പ്രത്യേക സഞ്ചാരാവയവങ്ങളില്ല. അവ ശരീരം വശങ്ങളിലേക്കു ചലിപ്പിച്ച് കരയിൽകൂടി ഇഴയുകയോ, ജലത്തിൽകൂടി നീന്തുകയോ ചെയ്യുന്നു. ചുവ്വകളുടെ പരന്ന പാദം സാവധാനത്തിൽ ഇഴയുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം—10 സത്ത്ചാരത്തിനുള്ള അവയവങ്ങൾ.

A. നിശാശലഭം B. വിട്ടിൽ C. ഒച്ച

1. ചിരകുകൾ 2. കാലുകൾ 3. പാദം

ആർത്രോപോഡ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, എട്ടു കാലികൾ, ഞ്ഞ മൃതലേഖനവയ്ക്ക് ജോഡിയായുള്ള ചേർപ്പു

കാലുകൾ ഉണ്ട്. ഉവ ഇഴയുന്നതിനും, നടക്കുന്നതിനും, ചാടുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാലുകൾക്കു പുറമെ മിക്ക ഷഡ്‌പദങ്ങൾക്കും പറക്കുവാൻ യോജിച്ച ചിറകുകൾ ഉണ്ട്.

മത്സ്യങ്ങൾ നീന്തുന്നതും ശരീരത്തിന്റെ തരംഗിതചലനങ്ങൾ മൂലമാണ്. ഈ ചലനം ശരീരത്തിൽ വ്യക്തമായി കാണുവാൻ കഴിയുകയില്ലെങ്കിലും വാൽചിറകിൽ അതു ദൃശ്യമാണ്. വാൽചിറകിന്റെ ഓരോചലനവും ശരീരത്തിന്റെ മുന്നറ്റത്തുനിന്നും പുറകേട്ടു സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു സങ്കോചവീചിയുടെ അന്ത്യമാണ്. മത്സ്യത്തിന്റെ മറ്റു ചിറകുകൾ ഗതി നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും, തുലനനില പാലിക്കുന്നതിനുമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

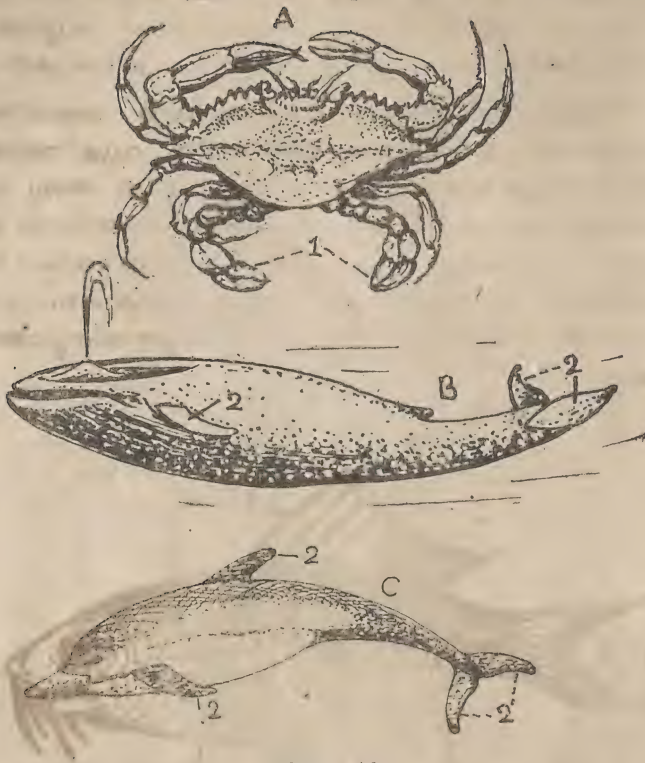


ചിത്രം-11

മത്സ്യം—സഞ്ചാരാവയവങ്ങൾ

1. ധോഷ്‌പൽ ചിറക് 2. വാൽചിറക് 3. പെക്ടറൽ ചിറക്
4. പെൽവിക് ചിറക് 5. ഏൻലിചിറക്

നീന്തുന്നതിനുള്ള പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ ജലജന്തുക്കളില്ലെല്ലാം സാധാരണയുണ്ട്. കൊഞ്ച്, ഞെങ് എന്നിവയ്ക്ക് നീന്തുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ പരന്ന കാലുകൾ ഉണ്ട്. ആമ, കടൽ പന്നി, തിമിംഗലം എന്നിവയുടെ കാലുകൾ തുഴകളായി ഉപയോഗിക്കാക്കവണ്ണം പരന്നിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം—12

സമുദ്രജീവികളുടെ അവയവങ്ങൾ.

A. ഞണ്ട് B. തിമിംഗലം C. കടൽപനി
1. നിത്യന്നതിനുള്ള കാലുകൾ 2. തുഴകൾ

മിക്ക ഉയേജീവികൾക്കും കരയിൽ ചാടുന്നതിനും ജലത്തിൽ നിത്യന്നതിനും അനുയോജ്യമായ ബലിഷ്ഠവും പർമ്മബന്ധിതമായ റിഫലുകളോടുകൂടിയതുമായ കാലുകൾ ഉണ്ട്.

കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന കശേരുകികൾക്കും ഇഴയുന്നതിനും, ചാടുന്നതിനും, നടക്കുന്നതിനും, ഓടുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കാവുന്ന അവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. പാമ്പുകൾക്ക് കാലുകളില്ല. പേശീസങ്കോചം മൂലമാണ് അവ നിലത്തിഴയുന്നത്. അവയു

ടെ ഉദേശ്യങ്ങൾക്കുള്ളും വാരിയെല്ലുകളും ശരീരം തറയിൽ ഉറപ്പി ക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. പല്ലി, ആമ, മുതല എന്നിവ യ്ക്കു കാലുകളുണ്ട്. ഇവയുടെ ശരീരം തറയിൽനിന്നും ഉ യർത്തുവാൻ കഴിവില്ലാത്തതിനാൽ കരയിൽ ഇഴഞ്ഞു സഞ്ചരി ക്കുവാൻ മാത്രമേ ഇവയ്ക്കു കഴിയുകയുള്ളൂ. ശരീരം ഉയർത്തിനി റുത്തുവാൻ തക്ക വലിപ്പമോ ബലമോ ഇവയുടെ കാലുകൾക്കില്ല.

പക്ഷികൾക്കും സസ്തനങ്ങൾക്കും മാത്രമേ ബലിഷ്ഠമാ യ കാലുകളിൽ തങ്ങളുടെ ശരീരം ഉയർത്തിനിറുത്തുവാൻ സാ ധിക്കുന്നുള്ളൂ. സസ്തനങ്ങളിൽ ഏറ്റവും വിജയകരവും, വേ ഗത്തിലുമുള്ള ചലനം കരയിലാണ് നാം കാണുന്നത്. നട ക്കുക, ഓടുക, ചാടുക, കയറുക എന്നിങ്ങനെ വിവിധതരത്തി ലുള്ള ചലനങ്ങൾ അവയ്ക്കു സാദ്ധ്യമാണ്.

ജന്തുക്കളിലുള്ള മറ്റൊരുതരം ചലനമാണ് പറക്കൽ. ഷ ഡ്ഡങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, വാവലുകൾ എന്നിവയാണ് പറ



ചിത്രം—13

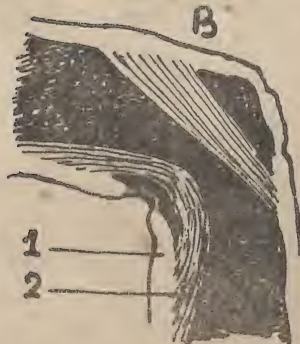
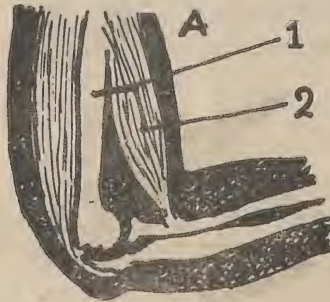
പറക്കുന്ന പക്ഷി.

ക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ജന്തുക്കൾ. ഷഡ്ഡങ്ങൾക്ക് പറക്കുന്ന തിന് രണ്ടുജോഡി ചിറകുകൾ ഉണ്ട്. പക്ഷികളുടെ മുൻ കാലുകൾ രൂപാന്തരപ്പെട്ടതാണ് ചിറകുകൾ. വാവലുകളുടെ യും മുൻകാലുകൾ ചിറകുകളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വാവലിന്റെ ചിറകിന്റെ ഘടന പക്ഷികളുടേതിൽനിന്ന് വ്യ ത്യസ്തമാണ്.



ചിത്രം—14 വാവൽ. 1 - 2 ചിറകുകൾ.

സഞ്ചാരത്തിൽ പേശീ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം മുൻപു സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. പേശികൾ ബലവത്തായ ഏതെങ്കിലും ചട്ടക്കൂട്ടിൽ ബന്ധിച്ചെങ്കിലേ അവയ്ക്കു് വേഗത്തിലും, ശ



ചിത്രം —15 അസ്മികുടവും പേശികളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം.

A. കശേരുകി

B. ആർത്രോപോർഡ്

1, അസ്മി 2, പേശി

1, കൈറിൻ 2. പേശി

കുതിയായുമുള്ള ചലനത്തെ സഹായിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഭാരം കുറഞ്ഞതും അതേസമയം ബലമുള്ളതുമായ അസ്മികുടവും, ശക്തിയുള്ള പേശികളുമുള്ള ജന്തുക്കളാണ് വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്കുകാണാം. അസ്മികുടം ആർത്രോപോഡുകളിൽ കാണുന്നതുപോലെ ബാഹ്യമോ, കശേരുകികളിൽ കാണുന്നതുപോലെ ആന്തരികമോ ആയിരിക്കാം. ആർത്രോപോഡുകളിൽ അസ്മികുടം പൊള്ളയായതും ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്യുന്നതുമാണ്. അസ്മികുടത്തിന്റെ ഉള്ളിലാണ് പേശികൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. കശേരുകികളിൽ അസ്മികുടം ശരീരത്തിനുള്ളിലാണ്. പേശികൾ അസ്മികുടം പുറമെ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

സമനായവും പ്രതികരണവും

നമുക്ക് കണ്ണുകൾ, ചെവികൾ, മൂക്ക്, നാക്ക്, ത്വക്ക് എന്നീ അവയവങ്ങളുണ്ട്. കണ്ണുകൾ കാണുന്നതിനും ചെവികൾ കേൾക്കുന്നതിനും മൂക്ക് ഗന്ധമറിയുന്നതിനും നാക്ക് രുചിക്കുന്നതിനും ത്വക്ക് സ്പർശിച്ചറിയുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാം സഹകരിച്ച് തലച്ചോറിന്റെ നിർദ്ദേശാനുസരണം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഒരു വസ്തുവിനെ കാണുമ്പോൾ കാണുവാനുള്ള കഴിവു നൽകുന്നത് കണ്ണുകളാണെന്ന് നിങ്ങൾ വിചാരിക്കുന്നു. ഒരു ശബ്ദം കേൾക്കുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ ചെവികളാണ് ശബ്ദം രേഖപ്പെടുത്തുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നു. ഇത് പൂർണ്ണമായും ശരിയല്ല. നിങ്ങളുടെ ചുറ്റുപാടുകളോട് നിങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന പ്രതികരണം നിങ്ങളുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനം മൂലമാണുണ്ടാകുന്നത്.

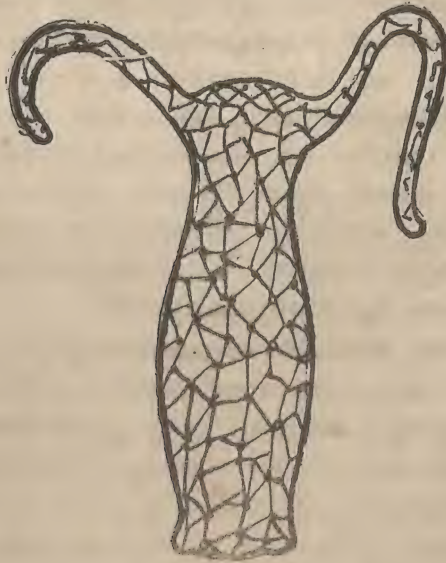
ഒരു ജീവിയോ, അതിന്റെ അവയവങ്ങളോ ഒരു പ്രത്യേകതരം ഉദ്ദീപനത്തിന് അനുസരണമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നതിനെ പ്രതികരണം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു പ്രതികരണം ഉളവാക്കുവാൻ പ്രേരകമായ പരിസ്ഥിതിഘടകമാണ് ഉദ്ദീപനം.

ഉദ്ദീപനത്തോട് പ്രതികരണം കാട്ടുന്ന സ്വഭാവം എല്ലാ ജീവികളിലുമുണ്ട്. എന്നാൽ പ്രതികരണത്തിന്റെ അളവും, രീതിയും ഓരോ ജീവിയിലും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ചുറ്റുപാടുമുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ ഉഷ്ണമാവിലോ, അതിലെ രാസ

ഘടകങ്ങളിലോ പ്രതികൂലമായ വ്യതിയാനമുണ്ടായാൽ അമീബ ഉടൻതന്നെ അതിന്റെ കപടപാദങ്ങൾ പിൻവലിക്കുകയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിറുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏകകോശജീവികളിൽ ഉദ്ഭവന പ്രതീകരണങ്ങൾ ഏറ്റവും ലഘുവായ നിലയിലാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാം. അവയുടെ ശരീരത്തിൽ ഒരു കോശമാത്രമുള്ളതിനാൽ പ്രത്യേക അവയവങ്ങളോ നാഡീവ്യവസ്ഥയോ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല.

ബഹുകോശജന്തുക്കളിലെല്ലാം ഒരു നാഡീവ്യവസ്ഥയുണ്ട്. ഫൈഡ്രയിലും മറ്റു സീലൻററേറ്റുകളിലും ഏറ്റവും ലളിതമായ നാഡീവ്യവസ്ഥയാണുള്ളത്. ഫൈഡ്രയ്ക്ക് ശരീരത്തിന്റെ മദ്ധ്യപാളിയിൽ ഒരു നാഡീജാലമുണ്ട്. ഇത് പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള നാഡീകോശങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. തലച്ചോറോ അതുപോലെയുള്ള ഒരു നിയന്ത്രണകേന്ദ്രമോ ഇല്ല.

ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിൽ നാഡീകോശങ്ങൾ ചേർന്ന് നിയന്ത്രണകേന്ദ്രങ്ങളായ ഗുഹികകളായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഈ ക്രമീ



ചിത്രം—16

ഫൈഡ്രയുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥ

കരണത്തിൽനിന്നും പ്രധാന ഗുഹികയായ തലച്ചോറ് ആ വിർഭവിച്ചു. ക്ഷേത്രകോശങ്ങളിൽ ഒരു നാഡീവലയത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്തുള്ള രണ്ടു ഗുഹികകളാണ് തലച്ചോറിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്. നാഡീവലയം ആഹാരനാളിയുടെ ആദ്യഭാഗത്തെ വലയം ചെയ്തിരിക്കും. നാഡീവലയത്തിന്റെ അധരഭാഗത്തുനിന്നും അധരനാഡീകാണഡം (വെട്ടൽ നെർവ്

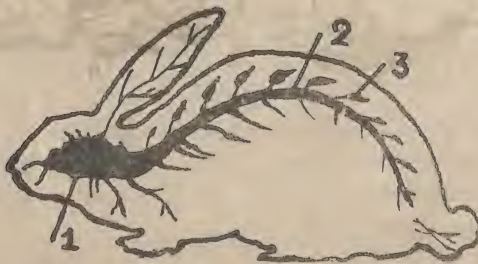


ചിത്രം—17

മണ്ണിരയുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥ.

1. തലച്ചോറ് 2. അധരനാഡീകാണഡം 3. ഗുഹിക

കോർഡ്) ആരംഭിക്കുന്നു. ഇത് ശരീരത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തെ ചെന്നെത്തുന്നതും ഗുഹികകൾ ഉള്ളതുമാണ്. തലച്ചോറിൽനിന്നും ഗുഹികകളിൽനിന്നും വിവിധ അവയവങ്ങളിലേയ്ക്ക് നാഡികൾ പോകുന്നുണ്ട്.



ചിത്രം—18

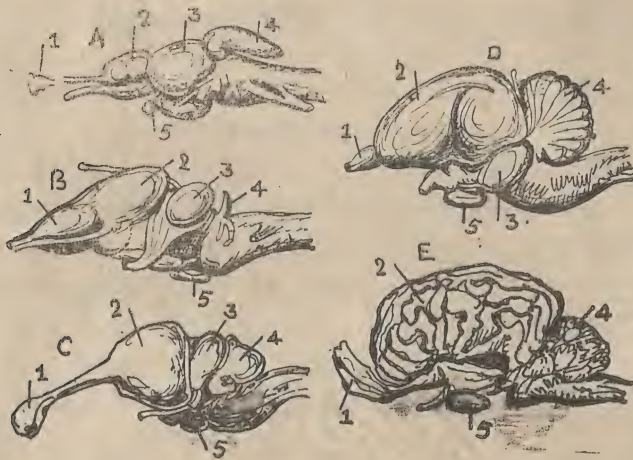
മുയലിന്റെ നാഡീവ്യവസ്ഥ.

1. തലച്ചോറ് 2. പശ്ചാത്താഡീകാണഡം 3. ഗുഹിക

കശേരുകികൾക്ക് സുസംഘടിതവും, വികസിതവുമായ ഒരു നാഡീവ്യവസ്ഥയാണുള്ളത്. ഇവയിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ തലച്ചോറ് ഏറ്റവും പ്രാകൃതവും സസ്തനങ്ങളുടേത് ഏറ്റവും വികസിതവുമാണ്. കശേരുകികളുടെ തലച്ചോറും സു

ഷുമ്നയും ആഹാരപഥത്തിന്റെ പൃഷ്ഠഭാഗത്തായതിനാൽ നാഡീവലയത്തിന്റെ ആവശ്യമില്ല. ഇവയ്ക്ക് തലച്ചോറും സുഷുമ്നയും ചേർന്ന കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയും, നാഡികൾ ചേർന്ന പരിധീയനാഡീവ്യവസ്ഥയുമുണ്ട്.

നാഡികൾ ഒരു ആവേഗത്തെ ആദ്യം തലച്ചോറിലോ, സുഷുമ്നയിലോ എത്തിക്കുന്നു. അവിടെ ലഭിച്ച സന്ദേശത്തെ വിശദമായി പരിശോധിച്ച് അതിനനുസരണമായ ഒരു പ്രതികരണം ഉളവാക്കി വേറൊരു കൂട്ടം നാഡികൾവഴി പേശികളി



ചിത്രം—19 ചില ജന്തുക്കളുടെ തലച്ചോറ്.

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| A. മൽസ്യത്തിന്റെ തലച്ചോറ് | B. തവളയുടെ തലച്ചോറ് |
| C. ഉരഗത്തിന്റെ തലച്ചോറ് | D. പക്ഷിയുടെ തലച്ചോറ് |
| E. കുതിരയുടെ തലച്ചോറ് | |
| 1. ഓരഫാക്ടറി ബൾബ് | 2. സെറിബ്രം |
| 3. ഓപ്റ്റിക് ലോബ് | 4. സെറിബെല്ലം |
| | 5. പീയൂഷം |

ലേയ്ക്കോ ഗ്രന്ഥികളിലേയ്ക്കോ അയയ്ക്കുന്നു. നാഡികളിൽകൂടി ആവേഗങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നത് അതിവേഗത്തിലാണ്. ആനയിലും, തിമിംഗലത്തിലും അവയുടെ വേഗം സെക്കണ്ടിൽ ഏകദേശം 100 മീറ്റർ ആയിരിക്കും. ചെറിയ ജന്തുക്കളിൽ നാഡികൾക്ക് നീളം കുറവായാൽ ആവേഗങ്ങളുടെ വേഗത കുറവാണ്. ഉഷ്ണരക്തമുള്ള ജന്തുക്കളിൽ ഇവയുടെ വേഗത ശീതരക്തമു

ഉള്ള ജന്തുക്കളിലേതിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. നീളവും വണ്ണവും കൂടിയ നാഡികൾക്ക് നീളവും വണ്ണവും കുറഞ്ഞ നാഡികളേക്കാൾ വേഗത്തിൽ ആവേഗങ്ങളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുവാൻ കഴിയും.

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ (ഗ്രാഹികൾ)

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ ശരീരത്തിന്റെ പ്രത്യേക സ്ഥാനങ്ങളിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന കാവൽക്കാരാണ്. കണ്ണുകൾ, ചെവികൾ, നാക്ക്, മൂക്ക്, ത്വക്ക് എന്നീ അവയവങ്ങൾ ജന്തു ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലോ, അതിനോടടുത്തോ ആണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. അവ പുറത്തുനിന്നുള്ള ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. കാഴ്ച, കേൾവി, സ്വാദ്, ഗന്ധം, സ്പർശനം എന്നിവ മുഖേന ജന്തുവിന് അതിന്റെ ചുറ്റുപാടുകളെ കുറിച്ച് അറിവു ലഭിക്കുന്നു. അതിനാൽ ചുറ്റുപാടുകൾക്കനുസരിച്ച് ജന്തുവിന് അതിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുന്നതിനും, സമന്വയിക്കുന്നതിനും കഴിയുന്നു. ഒരു പാമ്പിനെ കണ്ടാൽ അതിൽ നിന്ന് അപകടമുണ്ടാകാതിരിക്കാനുള്ള മുൻകരുതലുകൾ നാം എടുക്കും. ഒരു സ്ഥലത്ത് ചൂടു വളരെ കൂടുതലാണെന്ന് കണ്ടാൽ ചൂടുകുറഞ്ഞ സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് നാം പോകുന്നു. ഈ പ്രതികരണങ്ങൾ നമ്മുടെ അറിവോടുകൂടിയവയായതിനാൽ ഇവ ഐഹിക പ്രതികരണങ്ങളാണ്.

ബാഹ്യമായ ഗ്രാഹികൾക്കു പുറമെ, ആന്തരാവയവങ്ങളിലും സംവേദകോശങ്ങളുണ്ട്. ഇവ ശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ ഗതിയിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. പേശികളിലും, കണ്ഠാശങ്ങളിലും സംവേദനാധികളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന വിഭാഗഗ്രാഹികൾ ഉണ്ട്. ഒരു പേശിയിൽ കൂടുതൽ വലിവുണ്ടായാൽ അതിലെ ഗ്രാഹികൾ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അവയിൽനിന്നുള്ള ആവേഗം സംവേദനാധി വഴി സൂക്ഷ്മനയിലെത്തും. അപ്പോൾ സൂക്ഷ്മന യോജിച്ച ഒരു ആവേഗത്തെ ഒരു പ്രേരകനാഡി വഴി ആ പേശിയിലേക്ക് അയയ്ക്കും. ഇതിന്റെ ഫലമായി പേശികൂടുതൽ വലിയാതിരിക്കുന്നു. ശ്വാസകോശഭിത്തികൾ, പ്രാചീരം, കൂടൽഭിത്തി എന്നിവയിലെല്ലാം അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കു

നന്മിനുള്ള ഗ്രാഹികളുണ്ട്. ഉള്ളിലുള്ള ഗ്രാഹികളിൽനിന്നും ഉദ്ഭവിക്കുന്നതും സൂക്ഷ്മമായിത്തന്നെയാകാം ആന്തരവായവങ്ങളുടെ മിക്ക പ്രവർത്തനങ്ങളും സൂക്ഷ്മമായതിനാൽ അതിനുള്ള പ്രതിവർത്തനങ്ങളാണ്. അതിനാൽ അവ അനിവാര്യവർത്തികളായിരിക്കും.

ഗന്ധവും സ്വാദും ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുള്ള അവയവങ്ങൾ

ഇവ രാസോദ്ഭവ ഗ്രാഹികളാണ്. ഇവയെ രാസിക ഗ്രാഹികൾ എന്നും പറയുന്നു. കേശരുകികളിൽ ഇത്തരം ഗ്രാഹികൾ സാധാരണയായി വായ്ക്കു ചുറ്റുമുള്ള ചർമ്മത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ആർത്രോപോഡുകളിൽ സ്വാദറിയുന്നതിനുള്ള കോശങ്ങൾ വദനഭാഗങ്ങളോടനുബന്ധിച്ചോ ആഹാരനാളിയുടെ മുൻഭാഗത്തോടു ചേർന്നോ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ ഗന്ധം ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുള്ള കോശങ്ങൾ അധികവും സ്പർശിനികളിലും വദനാവയവങ്ങളുടെ സ്പർശിനികളിലുമാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

കേശരുകികളിൽ ഗന്ധഗ്രാഹികൾ നാസാരന്ധ്രങ്ങളുടെ ആവരണത്തിലാണ് കാണുന്നത്. ജന്തുക്കളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പ്രാണശക്തിയുള്ളത് സ്രാവിനാണ്. ഇവയുടെ നാസാരന്ധ്രങ്ങളിൽ സമുദ്രജലം പ്രവേശിക്കുകയും ഉദ്ഭവിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ ജലത്തിൽകൂടി ഗ്രാഹികളിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

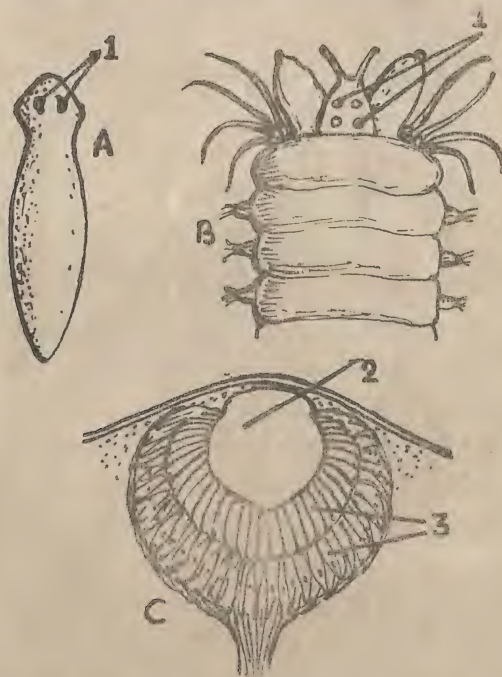
കേശരുകികളിലെ സ്വാദുഗ്രാഹികൾ സ്വാദുമുകളുകളിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വായിലും ഗ്രസനിയിലുമുള്ള ആവരണത്തിനടിയിലാണ് ഇവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽ ഇവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് നാക്കിലാണ്.

ദർശനാവയവങ്ങൾ

പ്രകാശോദ്ഭവത്തെ സ്വീകരിക്കുവാൻ രൂപാന്തരപ്പെട്ടിട്ടുള്ള സംവേദകോശങ്ങളെ പ്രകാശഗ്രാഹികൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ കണ്ണുകളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഏറ്റവും ലഘുവായ നേത്രങ്ങൾ പരന്ന വിരകളിൽ കാണുന്നു. ഇവ

യിൽ ഓരോ കണ്ണും വർണ്ണങ്ങളടങ്ങിയതും പ്രകാശഗ്രാഹികളായ കോശങ്ങളുള്ളതുമായ ഓരോ കപ്പ് ആയിരിക്കും. ഈ കപ്പ് ശരീരോപരിതലത്തിൽ നിന്ന് താഴ്ന്നിരിക്കും. പ്രകാശഗ്രാഹികൾക്ക് തലച്ചോറുമായി ബന്ധമുണ്ട്. പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഗ്രഹിക്കുവാൻ ഈ കണ്ണുകൾ വിരകളെ സഹായിക്കുന്നു.

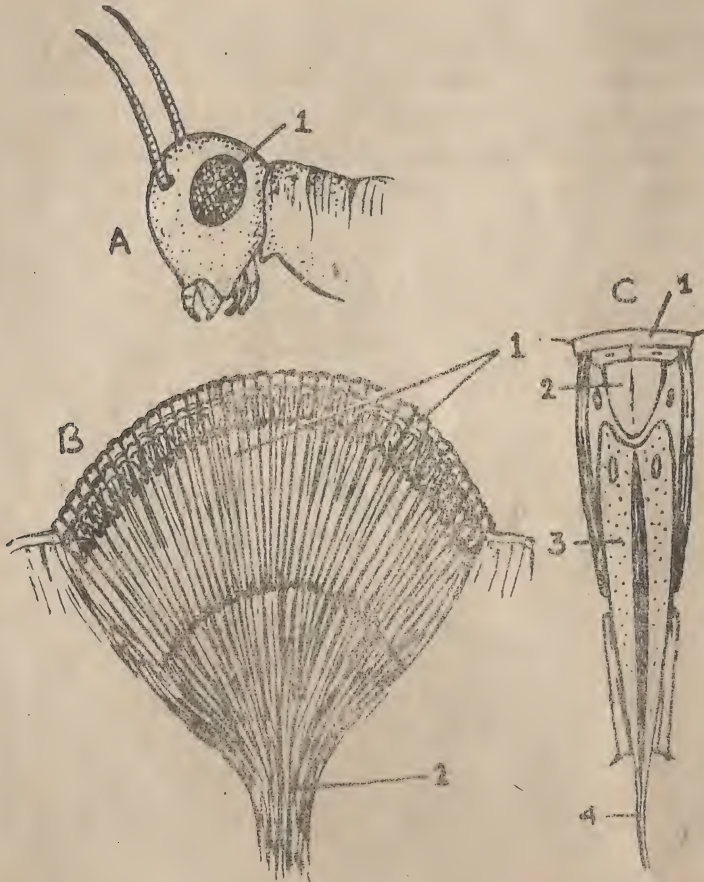
സമുദ്രത്തിലുള്ള പല വിരകളിലും കുറേക്കൂടി അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ച കണ്ണുകൾ കാണാം. ഈ സൂക്ഷ്മ നേത്രങ്ങളും കപ്പിന്റെ ആകൃതിയുൾക്കൂടിയതും ഉപയോഗം പ്രകാശഗ്രാഹികളായ കോശങ്ങളടങ്ങിയ ആവരണമുള്ളതുമാണ്. കപ്പിന്റെ ഉപയോഗം ലെൻസുകൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം—20 ലഘുനേത്രങ്ങൾ

- A. പ്ലേനേറിയം. B. നീരിസിന്റെ തല.
C. നീരിസിന്റെ ലഘുനേത്രത്തിന്റെ ഛായ.
1. ലഘുനേത്രം. 2. ലെൻസ്
3. പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങളുടെ പാളി

ലെൻസ്: പ്രകാശരശ്മികളെ ദൃഷ്ടിപടലത്തിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഇത്തരം ലഘുനേത്രങ്ങൾ പല ജന്തുക്കളിലും കാണുന്നുണ്ട്. ഒച്ച, സ്പൈഗ് (കരയൊച്ച) എന്നിവയിൽ ലഘുനേത്രങ്ങൾ പലദിശകളിലേക്കു ചലിപ്പിക്കാവുന്ന തണ്ടുകളുടെ അഗ്രത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.



ചിത്രം—21 A. വിട്ടിലിന്റെ തല 1. സംയുക്തനേത്രം.

B. സംയുക്തനേത്രത്തിന്റെ ഞടുകയുള്ള ഭേദം.

1. ചെറിയകണ്ണുകൾ 2 ദൃക്നാഡി

C. ഒരു ചെറിയ കണ്ണ് 1. കോർണിയ 2. ലെൻസ്

3. പ്രകാശഗ്രഹണകോശം 4. നാഡീതന്തു

മിക്ക ആർത്രോപോഡുകളും നേത്രകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്ന ലഘുനേത്രങ്ങളുണ്ട്. എന്നാൽ ഷഡ്‌പദങ്ങളിലും ക്രസ്റ്റേറേഷ്യവർഗ്ഗത്തിലും കാഴ്ചയ്ക്കുള്ള അവയവങ്ങൾ സംയുക്തനേത്രങ്ങൾ എന്ന പ്രത്യേക അവയവങ്ങളാണ്. ഓരോ സംയുക്തനേത്രവും അനേകം ചെറിയ കണ്ണുകൾ ചേർന്നതാണ്. ഒരു സംയുക്ത നേത്രത്തിൽ 2500 മുതൽ 10,000 വരെ ചെറുകണ്ണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ ചെറിയ കണ്ണും ഘടനയിലും, പ്രവർത്തനത്തിലും സ്വതന്ത്രമാണ്. എല്ലാ ചെറുകണ്ണുകളിലും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയാണ് ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ കാണുന്നതിന് ഈ ജന്തുക്കളെ സഹായിക്കുന്നത്. കണവ, നീരാളി എന്നിവയുടെ കണ്ണുകളാണ് അകശേരുകികളിൽ കാണുന്ന കണ്ണുകളിൽ ഏറ്റവും അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ചിട്ടുള്ളവ. ഘടനയിലും കാഴ്ചശക്തിയിലും ഇവയ്ക്ക് കശേരുകികളുടെ കണ്ണുകളോട് വളരെ സാമ്യമുണ്ട്. കശേരുകികളുടെ ജോധിയായ കണ്ണുകൾക്ക് മിക്കവാറും മനുഷ്യനേത്രങ്ങളുടെ ഘടനതന്നെയാണുള്ളത്.

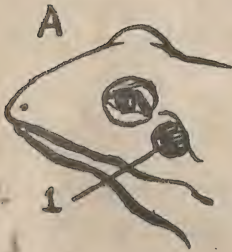
ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ

അകശേരുകികളിൽ പ്രത്യേക ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ ചുരുക്കമാണ്. ഷഡ്‌പദങ്ങളിൽമാത്രം ചില ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ട്. ശബ്ദവീചികൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ വായുമർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളാണ്. ഇവയ്ക്ക് പല ഷഡ്‌പദങ്ങളും പ്രതികരണം കാട്ടുന്നുണ്ട്. ഷഡ്‌പദങ്ങളിൽ ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ഗ്രാഹികോശങ്ങളിൽ നിന്നും നേർത്ത രോമങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളിനിൽക്കുന്നു. വായുമർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന നിസ്സാരമായ വ്യതിയാനങ്ങളും ഇവയെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കും. ഇവയാണ് ശ്രവണം സാധ്യമാക്കുന്നതെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

വിട്ടിലുകളിൽ ഒരുജോടി ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ അവയുടെ ഒരുജോഡി കാലുകളിലുണ്ട്. ഇവ വൃത്താകൃതിയിലോ അണ്ഡാകൃതിയിലോ ഉള്ള ഓരോ ചർമ്മമാണ്. കർണ്ണ

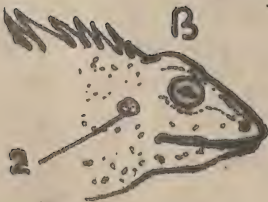
ചർമ്മത്തെപ്പോലെ കമ്പനം ചെയ്യുവാൻ ഇവയ്ക്കു കഴിയും. ജലയോടനുബന്ധിച്ച് ശബ്ദകമ്പനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവേദകോശങ്ങളും ഉണ്ട്.

ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഏറ്റവും അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ചിട്ടുള്ളത് കശേരുകികളിലാണ്. മനുഷ്യന്റെ ആന്തരകർണ്ണത്തിന്റെ ഘടനതന്നെയാണ് എല്ലാ കശേരുകികളുടേയും കർണ്ണത്തിനുള്ളത്. എന്നാൽ 'കോക്സിയ സസ്തനങ്ങളിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ. ശബ്ദം സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള അനുബന്ധ ഭാഗങ്ങളിലും വ്യത്യാസമുണ്ട്. മൽസ്യങ്ങൾക്ക് ആന്തര കർണ്ണങ്ങൾ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. ജലത്തിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന ശബ്ദ കമ്പനങ്ങൾ ശരീരത്തിൽകൂടി കടന്ന് ആന്തരകർണ്ണത്തിലെത്തത്തക്കവണ്ണം ശക്തിയുള്ളവയാണ്.



ചിത്രം—22

A. വെളയുടെ തല
1. കർണ്ണപടം



B. ഓത്തിന്റെ തല
2. ശ്രവണഗർഭം

വായുവിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ശബ്ദകമ്പനങ്ങൾ ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ കടന്നുചെല്ലുവാൻ ശക്തിയുള്ളവല്ല. അതിനാൽ കരയിലുള്ള കശേരുകികളിൽ കമ്പനശക്തിയുള്ള ഒരു കർണ്ണപടം ആവിർഭവിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉഭയജീവികളിൽ കർണ്ണപടം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് ശരീരോപരിതലത്തിന്റെ

നിരപ്പിലാണ്. ഉരഗങ്ങളിലും പക്ഷികളിലും ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും കുറെ താഴ്ന്നാണ് ഇത് കാണപ്പെടുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽ ഇത് ഒരു കൂഴലിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. കർണ്ണപടത്തിന്റെ കമ്പനങ്ങൾ മദ്ധ്യകർണ്ണത്തിൽ കൂടി ആന്തരകർണ്ണത്തിലേക്ക് പ്രസരിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിനായി കർണ്ണപടത്തെയും ആന്തരകർണ്ണത്തെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു അസ്ഥിയോ ഒരു കൂട്ടം അസ്ഥികളോ ഉണ്ടായിരിക്കും.

തുലനാവയവങ്ങൾ

തുലനനില പാലിക്കുവാൻ സഹായകമായ അവയവങ്ങൾ കശേരുകികളിലെല്ലാം ഒന്നുപോലെയാണ്. അവയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തനത്വവും മനുഷ്യകർണ്ണത്തിന്റെതിൽനിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

പല അകശേരുകികളിലും തുലനപുടികൾ (സ്പറാറോസിസ്) ഉണ്ട്. ഇവ ഘടനയിലും ധർമ്മത്തിലും മനുഷ്യന്റെ ആന്തരകർണ്ണത്തോട് സാമ്യമുള്ളവയാണ്.

തപക്കിലെ ഗ്രാഹികൾ

സ്പർശം, മർദ്ദം, ചൂട് എന്നിവയുടെ ഉദ്ദീപനങ്ങൾ പ്രാഥമിക സംവേദങ്ങളാണ്. ഈ ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സാധാരണയായി സ്വീകരിക്കുന്നത് തപക്കിലെ അധിചർമ്മത്തോടടുത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന നാഡികളുടെ അഗ്രങ്ങളാണ്. അതിനാൽ ഈ ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുവാൻ പ്രത്യേക ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ സാധാരണയായി കാണാറില്ല. എന്നാൽ സസ്യങ്ങളുടെ തപക്കിൽ തന്നുപ്പ്, ചൂട്, മർദ്ദം, വേദന, സ്പർശം എന്നിവ ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുള്ള സംവേദകോശങ്ങളുണ്ട്.

ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്ക് പെട്ടെന്ന് പ്രതികരണം ഉളവാക്കുവാൻ നാഡീച്ഛവസ്ഥയും ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളും ഒരുമിച്ചു പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ പ്രതികരണങ്ങൾ പേശികൾ, ഗ്രന്ഥികൾ എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളായി ദൃശ്യമാകുന്നു. ഒരു ജന്തു

വിന്റെ ശരീരത്തിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് അതിന്റെ പൊതുവെയുള്ള പെരുമാറ്റത്തിൽ ദൃശ്യമാകുന്നത്.

സ്വയം നിയന്ത്രിത നാഡീവ്യവസ്ഥ

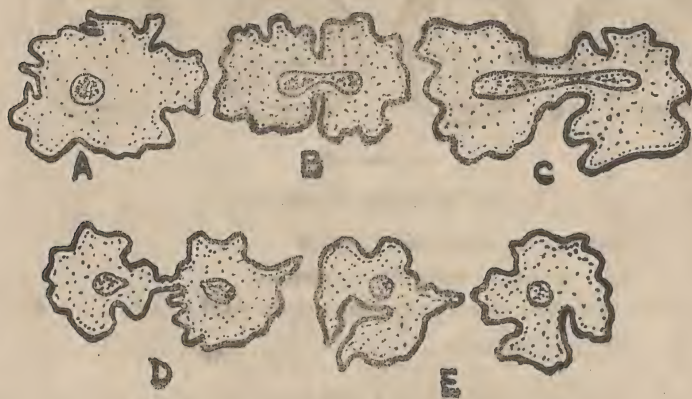
കശേരുകികളിൽ കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയ്ക്കും പരിധീയ നാഡീവ്യവസ്ഥയ്ക്കും പുറമെ സ്വയം നിയന്ത്രിത നാഡീവ്യവസ്ഥയുമുണ്ട്. ഇത് കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതും അതിനെപ്പോലെതന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ളതുമാണ്. അനിച്ഛാനുവർത്തികളായ ഗ്രന്ഥികളുടെയും അവയവങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഇത് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇതിന്മേൽ നമുക്ക് നിയന്ത്രണമൊന്നുമില്ല. ആമാശയപേശികൾ സങ്കോചിക്കുന്നതും ഹൃദയസ്തംഭനനിരക്ക് കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നതും ഈ നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനഫലമായാണ് കോപം, ഭയം, സന്തോഷം തുടങ്ങിയ നമ്മുടെ വികാരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതും. ഈ നാഡീവ്യവസ്ഥയാണ്.

പ്രത്യുൽപാദനം

ജീവനുള്ളവയ്ക്കെല്ലാം സ്വന്തം വർഗ്ഗത്തെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുണ്ട്. ജന്തുക്കളിൽ രണ്ടുതരത്തിലുള്ള പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനവും അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനവും. ഉയർന്ന വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ജന്തുക്കളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ. താണ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചില ജന്തുക്കളിൽ അലൈംഗികവും ലൈംഗികവുമായ പ്രത്യുൽപാദനങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്.

അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

ഏറ്റവും ലളിതമായ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം പ്രാഥമിക ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്നുണ്ട്. അമീബ തുടങ്ങിയ ഏക



ചിത്രം—23

അമീബയിലെ ദ്വിവിഭജനം—വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

കോശ ജന്തുക്കളിൽ ദ്വിവിഭജനം സാധാരണമാണ്. കോശകേന്ദ്രം രണ്ടായി വിഭജിക്കുകയും, അതിനെ തുടർന്ന് കോശം രണ്ടായി വിഭജിച്ച് രണ്ടു ജീവികളാവുകയും ചെയ്യുന്നു. നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയുള്ള പരമീസിയം തുടങ്ങിയ പ്രാഥമിക ജന്തുക്കളിൽ ദ്വിവിഭജനം നടക്കുന്നത് ശരീരത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക തലത്തിൽകൂടിയായിരിക്കും.

മലമ്പനിയുണ്ടാക്കുന്ന പ്ലാസ്മോഡിയം എന്ന പരജീവിയിൽ ബഹുഭാഗം മൂലമാണ് അലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നത്. പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ ചില പ്രാഥമിക ജന്തുക്കൾ കട്ടിയുള്ള ആവരണം (സിസ്റ്റ്) നിർമ്മിച്ച് അതിനുള്ളിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഈ ആവരണത്തിനുള്ളിൽവെച്ച്

ജീവിയുടെ കോശകേന്ദ്രം പക്ഷ പ്രാവശ്യം വിഭജിക്കുന്നു. അനുകൂല സാഹചര്യമാകുമ്പോൾ ആവരണം പൊട്ടുകയും അനേകം ജീവികൾ പുറത്തുവരികയും ചെയ്യും.



ചിത്രം—24

അമീബയിലെ ബഹുഭംഗം.

1. അമീബ ആവരണത്തിനുള്ളിൽ
 - 2—3. ബഹുഭംഗത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ
 4. ആവരണം പൊട്ടി പുറത്തുവരുന്ന അമീബകൾ
- N. ന്യൂക്ലിയസ് C. കോശദ്രവ്യം

ബഹുകോശ ജീവികളിലും അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നുണ്ട്. ഹൈഡ്രയിൽ ശരീരഭിത്തിയിൽനിന്ന് ചില



ചിത്രം—25

ഹൈഡ്രയിലെ മുകുളനം

- B. മുകുളം
- Y₁ ചെറിയ ഹൈഡ്ര മാതൃശരീരത്തോടു ചേർന്ന് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.
- Y₂ മാതൃശരീരത്തിൽ നിന്നു വേർപെട്ട ചെറിയ ഹൈഡ്ര

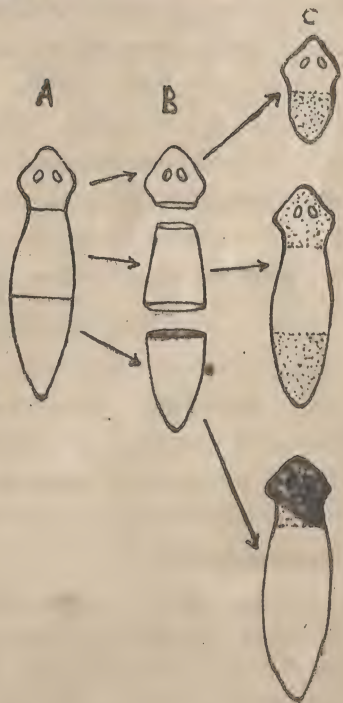
പ്രാൺ മൃകുളങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ഓരോ മൃകുളവും വെർണ്ണ് ഒരു ചെറിയ ഹൈഡ്രയായിത്തീരുകയും മാതൃശരീരത്തിൽ നിന്നു വേർപെട്ട് ഒരു പുതിയ വ്യക്തിയാവുകയും ചെയ്യും.

ചുരുക്കം ചില അകശേരുകികൾക്ക് ശരീരത്തിന്റെ ഒരു അംശത്തിൽനിന്നും പൂർണ്ണശരീരം പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഒരു സ്പോഞ്ചിനെ പല കഷണങ്ങളായി മുറിച്ചിട്ടാൽ യോജിച്ച സാഹചര്യമുണ്ടെങ്കിൽ ഓരോ കഷണവും ഓരോ സ്പോഞ്ചായി രൂപാന്തരപ്പെടും. പരന്ന വിരകൾ, മണ്ണിര, താരമൽസ്യം എന്നിവയുടെയും ശരീരഭാഗങ്ങൾ പൂർണ്ണ ജീവികളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പൂർണ്ണ ത പ്രാപിക്കലിനെ പുനരുൽപത്തി എന്നു പറയുന്നു.

ചിത്രം—26

- പ്ളനേറിയയിലെ പുനരുൽപത്തി.
- A. പ്ളനേറിയ
 - B. പ്ളനേറിയയുടെ മൂന്നു കഷണങ്ങൾ
 - C. ഓരോ ഭാഗവും ഒരു പ്ളനേറിയയായി വളർന്നത്

(ഇരുണ്ടു കാണുന്ന ഭാഗങ്ങൾ പുതുതായുണ്ടായ ഭാഗങ്ങളെ കാണിക്കുന്നു.)



ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ ചിലതിന് അവയുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗം അതിലധികമോ ഭാഗങ്ങൾ

നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ അവയെ പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനു കഴിയും. ഉദാഹരണമായി കൊഞ്ചിന്റെ കാലുകൾ മുറിഞ്ഞുപോയാൽ അവയുടെ സ്ഥാനത്ത് പുതിയ കാലുകൾ വളർന്നു വരുന്നതു കാണാം. മൽസ്യത്തിന് ചിറകും, പല്ലിക്ക് വാലും പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും. പക്ഷികളിലും സസ്യങ്ങളിലും മുറിവുണ്ടായാൽ അത് ഭേദമാകുമ്പോൾ മുറിവ് നീക്കം വരുമല്ലോ. ഇതിൽ കവിഞ്ഞ പുനരുൽപ്പാത്തി ഇത്തരം ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്നില്ല.

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുന്ന മിക്ക ജന്തുക്കളിലും ആൺ പെൺ വിഭാഗങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ആൺ ബീജങ്ങളേയും പെണ്ണ് അണ്ഡാണുക്കളേയും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരേ ജന്തുതന്നെ ബീജങ്ങളേയും അണ്ഡാണുക്കളേയും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തരം ജന്തുവിനെ ഉഭയലിംഗ ജീവി എന്നു പറയുന്നു. മണ്ണിര ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്. മാതാപിതാക്കളുടെ സ്വഭാവങ്ങളുടെ സങ്കലനം മൂലം വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളുള്ള കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ലൈംഗികപ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം. ജീവിത മൽസരത്തെ നേരിടുന്നതിനും ഇത് സഹായകമാണ്.

ലിംഗകോശങ്ങൾ വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലും വൈവിധ്യമുള്ളവയാണ്. ബീജങ്ങൾ അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായിരിക്കും. ധാരാളം ബീജങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് അവയുടെ വാൽ ചലിപ്പിച്ച് സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയും. അണ്ഡാണുവിന് ഗോളാകൃതിയോ അണ്ഡാകൃതിയോ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിവില്ല.

ബീജസങ്കലനം

ബീജം അണ്ഡാണുവുമായി യോജിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെയാണ് ബീജസങ്കലനമെന്നു പറയുന്നത്. ബീജസങ്കലന ഫലമായി ഒരു സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. മിക്ക അകശേരുകികളും, മൽസ്യങ്ങൾ, തവളകൾ എന്നിവയും ബീജങ്ങളേയും അണ്ഡാണുക്കളേയും ജലത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നത് മാതാപിതാക്കളുടെ ശരീരത്തിനു

വെളിയിൽ വെച്ചാണ്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ വളരെയധികം ജനന കോശങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഇത്തരം ജന്തുക്കൾ ധാരാളം ജനനകോശങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

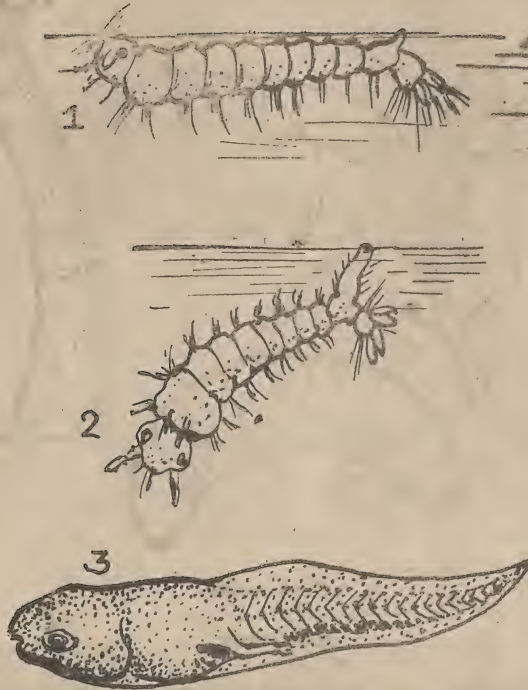
ഉൾഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, സസ്തനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ആൺജന്തു ബീജങ്ങളെ പെണ്ണിന്റെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഇവിടെ ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നത് ശരീരത്തിനുള്ളിൽ വെച്ചാണ്. ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്ന അണ്ഡാണു (സൈഗോട്ട്) കട്ടിയുള്ള ഒരു ആവരണം കൊണ്ടോ ചിലപ്പോൾ കടുപ്പമുള്ള ഒരു തോടുകൊണ്ടോ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. അണ്ഡം എന്ന വാക്ക് അണ്ഡാണുവിനെയും സൈഗോട്ടിനെയും സൂചിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കോഴിമുട്ടയേയും അണ്ഡമെന്നാണ് പറയാറുള്ളത്. (കോഴിമുട്ടയിൽ സൈഗോട്ടിനു പുറമെ മഞ്ഞക്കരു, വെള്ളക്കരു, തോട് എന്നീ ഭാഗങ്ങളുണ്ടെന്ന് ഓർക്കുക). ഷഡ്‌പങ്ങൾ, ഉൾഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ എന്നിവ തോടോടു കൂടിയ മുട്ടകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഓരോ വിഭാഗത്തിലും തോടിന്റെ സ്വഭാവം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. മുട്ടയിടുന്ന ജന്തുക്കളെ ഓവിപാരസ് എന്നു പറയാം. സൈഗോട്ടിന് വളർച്ചയുണ്ടാകുന്നത് തോടിനുള്ളിൽ വെച്ചാണ്. വളർച്ച പൂർത്തിയാകുമ്പോൾ തോടുപൊട്ടി കുഞ്ഞ് പുറത്തുവരുന്നു. ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ഭക്ഷണം മഞ്ഞക്കരുവിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

ചില ജന്തുക്കൾ മുട്ട വിരിഞ്ഞ് കുഞ്ഞ് പുറത്തു വരുന്നതുവരെ മുട്ടകളെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽതന്നെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഈ സ്വഭാവം പല ജന്തുക്കളിലും കാണുന്നുണ്ട്; പ്രത്യേകിച്ചും സസ്തനങ്ങളിൽ. ഇത്തരം ജന്തുക്കളുടെ മുട്ടകൾ വളരെ ചെറുതും, മഞ്ഞക്കരു വളരെ കുറച്ചു മാത്രമുള്ളതുമായിരിക്കും. അതിനാൽ വളരുന്ന ഭ്രൂണം അതിനു വേണ്ട ആഹാരം മാതൃരക്തത്തിൽനിന്നും വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ ആവശ്യത്തിനായി ഗർഭാശയഭിത്തിയും ഭ്രൂണശ്ചിത്തിലേ ചില കലകളും ചേർന്ന് പ്ലാസന്റാ എന്ന ഒരു ഭാഗമുണ്ടാകും. ഇതിൽ കൂടി ഭ്രൂണത്തിന് മാതൃരക്തത്തിൽനിന്ന് ആഹാരവും ഓക്സിജനും

നും ലഭിക്കുന്നു. ഭൂമിയിന്റെ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും മറ്റു വിസർജ്യ പദാർത്ഥങ്ങളും മാതൃരക്തത്തിൽ കലരുകയും ചെയ്യും. മാതൃരക്തവും ഭ്രൂണരക്തവും തമ്മിൽ കലരുന്നില്ല; പ്ലാസന്റിയിലെ രക്തക്കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയിലൂടെ അവ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിനിമയം നടത്തുന്നതേയുള്ളൂ. ഇങ്ങനെ മാതാവിന്റെ ഗർഭാശയത്തിൽ വെച്ച് അണ്ഡത്തിന്റെ വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കുന്ന ജന്തുക്കളെ വിവിധ പാരമ്പര്യം എന്നു പറയുന്നു. ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ഭ്രൂണം മാതാവിനെ പൂർണ്ണമായും ആശ്രയിക്കുന്ന അവസ്ഥയാണ് ശരിയായ വിവിധപാരി. റി. ചിലയിനം മൽസ്യങ്ങളുടെയും പാമ്പുകളുടെയും അണ്ഡങ്ങളിൽ ധാരാളം മഞ്ഞക്കരു ഉണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് മാതൃശരീരത്തിൽനിന്ന് ആഹാരം സ്വീകരിക്കാതെ മാതാവിന്റെ ഉള്ളിൽ വെച്ചു തന്നെ അണ്ഡത്തിന്റെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ ഓവോവിവിധപാരി. റി എന്നു പറയാം. അണുജീവികൾ, സ്രാവ്, ഗുഹി, വാൽവാലൻ, പ്ലാറ്റി, മോളി തുടങ്ങിയ മൽസ്യങ്ങളും ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ജീവിത ചക്രം

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്ന ഒരു ജീവിയുടെ ജീവിതചക്രം മുട്ടയിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച് മരണത്തോടുകൂടി അവസാനിക്കുന്നു. ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ മിക്കവയിലും മുട്ടയിൽനിന്നു നേരിട്ട് കുഞ്ഞുണ്ടാകുന്നു. വലിപ്പമൊഴികെ മറ്റൊല്ലാ കാരുണ്യങ്ങളിലും ഇതിന് പൂർണ്ണവളർച്ചയായ ജന്തുവിനോട് സാമ്യമുണ്ടായിരിക്കും. എന്നാൽ ചില ഷഡ്‌പങ്ങളിലും തവളകളിലും മുട്ടയിൽനിന്നു പുറത്തു വരുന്ന കുഞ്ഞ് പൂർണ്ണവളർച്ചയായ ജീവിയിൽനിന്നു വളരെ വ്യത്യസ്തമാണ്. ഈ കുഞ്ഞിന് (ചാർവ്) സഞ്ചരിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണം സമ്പാദിക്കുന്നതിനും സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്നതിനും കഴിവുണ്ടായിരിക്കും. ഈ ലാർവയ്ക്ക് പിന്നീട് ബേഗത്തിൽ പല മാറ്റങ്ങളുണ്ടാവുകയും അത് മുതിർന്ന ജീവിയോട് സാമ്യമുള്ള ഒരു പുതിയ ജീവിയായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്യും.



ചിത്രം—27

ലാർവകൾ

1, 2. കുത്താടികൾ 3. വാൽമാക്രി

ഈ വൃതിയാന പ്രക്രിയയെ രൂപാന്തരണം എന്നു പറയുന്നു. ഷഡ്‌പദങ്ങളുടെ പൂഴ്വരങ്ങളും തലമുയരുടെ വാൽമാക്രിയും ലാർവകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഈ ലാർവകളുടെ ഘടനയിലും ജീവിതരീതിയിലും പൂർണ്ണമായ വ്യതിയാനം വന്നിട്ടാണ് അവ മുതിർന്ന ജീവികളായിത്തീരുന്നത്. അതിനാൽ ഇവയുടെ രൂപാന്തരണം പൂർണ്ണമാണ്.



ചിത്രം—28

ലാർവകൾ

1. ചിത്രശലഭപ്പുഴു 2. ഇച്ചയുടെ പുഴു 3. ചെല്ലിയുടെ പുഴു

പാറ, വിട്ടിൽ, മുട്ട തുടങ്ങിയ ഷഡ്‌പദങ്ങളിൽ മുട്ട വിരിഞ്ഞു പുറത്തുവരുന്ന കുഞ്ഞിന് മുതിർന്ന ജന്തുവിനോട് വളരെ സാദൃശ്യമുണ്ട്. ഈ കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ചിറകുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. അവയുടെ പ്രത്യുൽപാദനാവയവങ്ങളും പൂർണ്ണമായി വളർന്നിരിക്കുകയില്ല. അവയ്ക്ക് മുതിർന്ന ജീവിനോളം വലിപ്പവും കാണുകയില്ല. ഇത്തരം കുഞ്ഞുങ്ങളെ നിംഫുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തുമ്പോഴേയ്ക്ക് ചിറകുകൾ ഉണ്ടാവുകയും പ്രത്യുൽപാദനാവയവങ്ങൾ പൂർണ്ണപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ നിംഫ് അതിന്റെ ഘടനയിലുണ്ടാകുന്ന നിസാരമായ ചില മാറ്റങ്ങൾക്കുശേഷം മുതിർന്ന ജീവിയായിത്തീരുന്നൂ. ഇത്തരം രൂപാന്തരണത്തെ അപൂർണ്ണ രൂപാന്തരണം എന്നാണു പറയുന്നത്.



ചിത്രം—29

വിട്ടിലിന്റെ നിംഫ്.

(ചിറകുകളുടെ അഭാവം ശ്രദ്ധിക്കുക)

പാർതനോജനിസിസ് (അനിഷേകജനനം)

സാധാരണയായി ബീജസങ്കലനം നടന്നെങ്കിൽ മാത്രമേ അണ്ഡത്തിന് വളർച്ചയുണ്ടാവുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ തേനീച്ച, ചിലയിനം കടന്നലുകൾ, സസ്യപ്പേനുകൾ എന്നിവയിൽ ഇതിന് വ്യത്യാസം കാണുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത കുറെ മുട്ടകളിൽനിന്നും കുഞ്ഞുങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെ ബീജസങ്കലനം നടക്കാതെ തന്നെ അണ്ഡം വളർന്ന് പുതിയ ജീവിയായിത്തീരുന്നതിനെയാണ് അനിഷേകജനനം എന്നു പറയുന്നത്. ഇത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദന തത്വങ്ങൾക്ക് എതിരാണ്. തേനീച്ചകളിലെ രാണി ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടകളോടൊപ്പം ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളും ഇടാറുണ്ട്. ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടകളിൽനിന്ന് പെൺ തേനീച്ചകൾ (വേലക്കാരികളും ഏതാനും രാജ്ഞികളും) ഉണ്ടാകുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളിൽ നിന്നാണ് ആൺ തേനീച്ചകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. രസകരമായ മറ്റൊരു ഉദാഹരണമാണ് യൂറോപ്പിലുള്ള 'ലാസെർടാ സാക്സിക്കോള' എന്ന ഉരഗം. ഈ ജാതിയിൽ ആൺ ജീവികളെ പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്നില്ല. വംശവർദ്ധനവ് പെൺ ജീവികൾ മുഖേന മാത്രം നടക്കുന്നു. പ്രകൃത്യാലുള്ള അനിഷേക ജനനത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ആൺ തേനീച്ചകളും ലാസെർടായും മറ്റും. കടൽച്ചേര പോലുള്ള ചില ജന്തുക്കളുടെ ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളെ കൃത്രിമമായ ഉദ്ഭവനം നൽകി വളർത്തുവാൻ സാധിക്കും. ഇതിനെ കൃത്രിമമായ അനിഷേകജനനം എന്നു പറയുന്നു.

അഭയാനങ്ങൾ

- 1 ചില ആളുകൾക്ക് തലകുത്തിനിന്നുകൊണ്ടും ഭക്ഷണം കഴിക്കുവാൻ കഴിയും. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഭക്ഷണം തിരികെ വായിൽ വരി്കത്തക്കതെ?

- 2 “വിഴുങ്ങി ആമാശയത്തിലെത്തിയെങ്കിലും ഭക്ഷണം ശരീരത്തിനുള്ളിലായിട്ടില്ല.” ഈ പ്രസ്താവയെപ്പറ്റി നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായമെന്ത്?
- 3 ഹീമോഗ്ലോബിൻ രക്താണുക്കളിലായിരിക്കുന്നതും പ്ലാസ്മയിലായിരിക്കുന്നതും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസമുണ്ടോ? വിശദീകരിക്കുക.
- 4 വിളർച്ചയുള്ളവരും വേഗത്തിൽ ക്ഷീണിക്കുന്നവരുമായ രോഗികളുടെ രക്തത്തിലെ അറുന്ന രക്താണുക്കളുടെ എണ്ണം ഡാക്ടർമാർ നോക്കുന്നതെന്തിനാണ്?
- 5 ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുന്തോറും ജന്തുക്കൾ കൂടുതൽ വിപുലമായ പരിവഹണ ക്രമീകരണങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടിവരുന്നു. ഇതെന്തുകൊണ്ടാണ്?
- 6 അടച്ച രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയുള്ള ജന്തുക്കളിലെ ലോഹികളുടെ ഹേമമ്യൂഖറിസ്തീർണ്ണം ധമനികളുടെയും സിരകളുടെയും ഹേമമ്യൂഖ വിസ്തീർണ്ണത്തെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. ജന്തുക്കളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം എന്തു പ്രാധാന്യമാണ് ഇതിനുള്ളത്?
- 7 ഒരു ജന്തുവിന് പ്രത്യേകമായ പരിവഹണ സജ്ജീകരണങ്ങളൊന്നുമില്ല എന്ന് നിങ്ങളോടു പറഞ്ഞാൽ കൂടുതൽ വിവരം ലഭിക്കാതെ ആ ജന്തുവിനെക്കുറിച്ച് എന്തു നിഗമനത്തിലെത്തുവാൻ നിങ്ങൾക്കു കഴിയും?
- 8 മനുഷ്യ ശിശുക്കളിൽ ചിലപ്പോൾ ജനനസമയത്ത് ഹൃദയത്തിന്റെ ആവിഷ്കിളുകളെ വേർതിരിക്കുന്ന ഭിത്തി പൂർണ്ണമായിരിക്കുകയില്ല. ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നു വരുന്ന രക്തവും ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നുവരുന്ന രക്തവും ഹൃദയത്തിൽവെച്ച് കലർന്നാൽ എന്തു തകരാറുണ്ട്? ഈ തകരാറുള്ള കുഞ്ഞുങ്ങളെ ‘നീലക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ’ എന്നു വിളിക്കാൻ കാരണമെന്ത്?
- 9 മണ്ണിരയുടേയും മനുഷ്യന്റേയും രക്തത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഒരു ക്ലിപ്ത അളവ് മനുഷ്യരക്തത്തിനു വഹിക്കാവുന്നതിന്റെ നാലിലൊരു ഭാഗം ഓക്സി

- ജൻ മാത്രമേ അത്രയും അളവ് മണ്ണിരയുടെ രക്തത്തിന് വഹിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഈ വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം വിശദമാക്കുക?
- 10 ഒരേ അർധാനം കടൽനിരപ്പിലുള്ള സ്ഥലത്തും കടൽ നിരപ്പിൽനിന്ന് 3700 മീറ്റർ ഉയരത്തിലും വച്ച് ചെയ്താൽ ശ്വാസോച്ഛാസനിരക്കിലും ക്ഷീണത്തിന്റെ അളവിലും വ്യത്യാസം കാണും. എന്തുകൊണ്ട്?
- 11 ജലത്തിൽ വസിക്കുന്ന സസ്തനങ്ങൾ നിങ്ങളെപ്പോലെ ശ്വാസകോശങ്ങളുപയോഗിച്ച് ശ്വാസോച്ഛാസം ചെയ്യുന്നു. നിങ്ങൾക്ക് ജലത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതിനെക്കാൾ കൂടുതൽ സമയം ഈ ജന്തുക്കൾക്കു മുങ്ങിയിരിക്കാൻ കഴിയണമെങ്കിൽ എന്തു പ്രത്യേക അനുവർത്തനം ഇവയ്ക്കുണ്ടായിരിക്കണം?
- 12 ഡാക്ടർമാർ രോഗിയുടെ മൂത്രം പരിശോധിക്കുന്നതെന്തിനാണ്? മൂത്രത്തിൽ ഏതെല്ലാമാണ് അവർ പരിശോധിക്കുന്നത്?
- 13 ഒരാം വളരെ കുറച്ചുമാത്രം വെള്ളം കുടിച്ചാൽ അയാളുടെ മൂത്രത്തിന്റെ അളവു കുറയുന്നു. ഇത് അയാളുടെ ആരോഗ്യത്തെ എങ്ങനെ ബാധിക്കും?
- 14 ഒരാളിന്റെ വൃക്കകൾക്ക് കേടുസംഭവിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അയാൾക്ക് എന്തു സംഭവിക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പ്രവചിക്കാമോ?
- 15 സസ്തനങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ട്?
- 16 ചില ഉരഗങ്ങളും പക്ഷികളും ഖരരൂപത്തിൽ, യൂറിയയെക്കാൾ കൂടുതൽ യൂറിക്ക് ആസിഡ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മൂത്രമാണ് വിസർജ്ജിക്കുന്നത്. ഇതുകൊണ്ട് അവയ്ക്കുള്ള പ്രത്യേക പ്രയോജനമെന്ത്?
- 17 നിങ്ങൾ ഉപ്പുവെള്ളം കുടിച്ചാൽ വെള്ളം കുടിക്കുമ്പോഴേത്തേതിനെക്കാൾ ദേഹത്തിൽ ദാഹിക്കും. എന്തുകൊണ്ട്?
- 18 മണ്ണിരകൾ മഴവെള്ളത്തിൽ പെട്ടുവരുന്ന ജീവികളാണെന്നും മലീനപദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്നാണ് ഇവയ്ക്കുൾ ഉണ്ടാകുന്നതെന്നും

തെന്നും ചില ആളുകൾ കരുതുന്നു. അങ്ങനെയല്ലെന്ന് നിങ്ങൾ ഏതുവിധത്തിൽ അവരെ ബോധ്യപ്പെടുത്തും?

- 19 കോവളം, കന്യാകുമാരി, തങ്കശേരി തുടങ്ങിയ പാറക്കെട്ടുകളുള്ള കടൽത്തീരങ്ങളിലെവിടെയെങ്കിലും ഒരു വിനോദ സഞ്ചാരത്തിനായി പോകുവാൻ നിങ്ങൾക്കു സാധിച്ചാൽ ഒരു ജീവനുള്ള കടൽചേനയെ കൈക്കലാക്കുക. ഒരു പാത്രത്തിലെ കടൽ ചെള്ളത്തിൽ അതിനെ ഇടണം. അതിന്റെ നാളിപ്പാദങ്ങളുടെ വികാസവും ചലനങ്ങളും നിരീക്ഷിക്കുക. പാത്രത്തിൽ പറിപ്പിടിച്ചിരിക്കുമ്പോൾ അതിനെ പുറത്തെടുക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുക. പ്രയാസം കൂടാതെ അതിനെ പുറത്തെടുക്കുവാൻ നിങ്ങൾക്കു സാധിക്കുമോ?
- 20 മുൻപറഞ്ഞ മാതീരിയുള്ള ഒരു കടൽത്തീരത്താണ് നിങ്ങളുടെ താമസമെങ്കിൽ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽപ്പെടുന്നവയും, പാറകളിലോ അവയ്ക്കിടയിലോ കാണപ്പെടുന്ന ചതുരമായ ജീവികളെ ശേഖരിക്കുക. അഭ്യുപാപകന്റെയോ ഏതെങ്കിലും നല്ല പുസ്തകങ്ങളുടെയോ സഹായത്തോടുകൂടി അവയെ തിരിച്ചറിയുക. സമുദ്രജലം കൊണ്ടുള്ള ഒരു അകേചിയം ഉണ്ടാക്കി (സ്കൂളിലോ ഫീറ്റിലോ) അതിനുള്ളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നോ രണ്ടോ സമുദ്രജീവികളെ വളർത്തി അവയുടെ പെരുമാറ്റരീതികൾ പഠിക്കുക.
- 21 സമുദ്രതീരത്തിൽനിന്ന് വളരെയകലെയ്ക്കാണ് നിങ്ങൾ താമസിക്കുന്നതെങ്കിൽ മുൻപറഞ്ഞ അഭ്യാസത്തിന് എന്തെല്ലാം പ്രായോഗിക വൈഷമ്യങ്ങളുണ്ട്? അവയെ തരണം ചെയ്യാനുള്ള മാർഗ്ഗം ഏതെങ്കിലും കണ്ടുപിടിച്ച് പരിശോധിച്ചു നോക്കുക.

അദ്ധ്യായം രണ്ടു്

പ്രകൃതി സമുദായങ്ങൾ

(Natural Communities)

നിങ്ങളെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്കുചുറ്റുമുള്ള ജന്തുസസ്യജാലങ്ങളെക്കുറിച്ചുമാണല്ലോ നിങ്ങൾ ഇതുവരെ പഠിച്ചത്. അതിനാൽ പലതരം ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും വളർച്ച, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നീ ജീവധർമ്മങ്ങളെക്കുറിച്ച് സാമാന്യജ്ഞാനം നിങ്ങൾക്കിപ്പോൾ ഉണ്ടെന്നു കരുതുന്നു.

ജീവമാത്രമുള്ള നിലയിലാണ് വിവിധതരം ജീവികളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഇതുവരെ പഠിച്ചത്. അതായത് ഒരുജന്തുവിന്റെയോ സസ്യത്തിന്റെയോ ശരീരം, കോശങ്ങൾ, അവയവങ്ങൾ, അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ എന്നിവയാൽ നിർമ്മിതമാണെന്നും മറ്റും. അതിനോടൊപ്പം ഒരു സസ്യത്തിന്റെയോ ജന്തുവിന്റെയോ വിജയകരമായ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുകൂലമായ സാഹചര്യം ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്നും നിങ്ങൾ ധരിച്ചിട്ടുണ്ടാവും. മണ്ണിരയെ ഉദാഹരണമായെടുക്കാം. ഇതർപ്പമുള്ള മണ്ണിലാണ് അത് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നത്. അതിനെ ഒരു സ്പഷ്ടീകരണകീടി ലേയ്ക്കോ, ഉണങ്ങിയ മണലിലേയ്ക്കോ മാറ്റുക. അതിന് അധിക സമയം അവിടെ ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമാവുകയില്ല. ഇതർപ്പമുള്ള മണ്ണാണ് മണ്ണിരയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ പരിസ്ഥിതി. അതിനാൽ ഇതർപ്പമുള്ള മണ്ണ് മണ്ണിരയുടെ വാസസ്ഥലമാണെന്നു പറയാം.

ജലജീവികളെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അവയ്ക്ക് സാധാരണയായി നീന്തുന്നതിനുപയുക്തമായ തുഴപോലുള്ള അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. പറക്കുന്ന ജീവികൾക്ക് ചിറകുകളുണ്ട്. മാളങ്ങളുണ്ടാക്കി ജീവിക്കുന്നവയ്ക്ക് മണ്ണ് തുരന്നു മാറ്റുന്നതിനു യോജിച്ച ശരീരഘടന കാണുന്നു. സസ്യങ്ങളിലും ഇങ്ങനെയുള്ള സവിശേഷതകളുണ്ട്. കള്ളിമുരചെടിയെ

പററി നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. മറ്റു സന്ധ്യങ്ങളിൽ നിന്നും എന്തു വ്യത്യാസമാണിതിനുള്ളത്? മരുപ്രദേശങ്ങളിലെ സന്ധ്യങ്ങൾക്ക് ജലം, സ്വീകരിക്കുന്നതിനും സംഭരിക്കുന്നതിനും പ്രത്യേക ഉപാധികൾ ഉള്ളതായി നമുക്കറിയാം. ആരോഹിതകൾ അവയ്ക്കാവശ്യമായ സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി താങ്ങുകളിലോ മറ്റു സന്ധ്യങ്ങളിലോ പററിപ്പിടിച്ചു മുകളിലോട്ടു വളരുന്നു. അതിനു യോജിച്ച രീതിയിൽ അറിയുടെ ഇല, കാഞ്ചം, വേര് എന്നിവയുടെ ഘടനയിൽ പ്രത്യേകതകൾ കാണുന്നുണ്ട്. നീർഗ്രാമ്പൂപോലുള്ള ജലസന്ധ്യങ്ങളിൽ ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനുള്ള ഘടനാവിശേഷങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ഒരു സന്ധ്യത്തിനോ, ജന്തുവിനോ അതിന്റെ പുററുപാടിൽ നിന്നും വേറിട്ടു ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. പുററുപാടുകളിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളെ അത് ആശ്രയിക്കുന്നു. എല്ലാ ജീവികൾക്കും അവയുടെ പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതികളിൽ ജീവിക്കുന്നതിനനുയോജ്യമായ സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സവിശേഷതകളെയാണ് അനുകൂലനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു ജീവി വസിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിനെ അതിന്റെ ആവാസമെന്നും ആവാസത്തിലുൾപ്പെടുന്ന എല്ലാ ഘടകങ്ങൾക്കും കൂടി പൊതുവെ പരിസ്ഥിതി എന്നും പറയുന്നു.

ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ മണ്ണിര മാത്രമാണോ ജീവിക്കുന്നത്? അതേ പരിസ്ഥിതിയിൽ അസംഖ്യം ജീവികൾ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നുണ്ടെന്നു നമുക്കറിയാം. ആ പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതിയിലുള്ള ജലം, വായു, പോഷകപദാർത്ഥങ്ങൾ മുതലായ ഘടകങ്ങളെ മണ്ണിരയോടൊപ്പം മറ്റുജീവികളും ഉപയോഗിക്കുകയും അങ്ങനെ അവ ഒരു ജീവസമൂഹമായി കഴിയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവികൾക്ക് പരിസ്ഥിതിയോടും മറ്റു ജീവികളോടും ഉള്ള പരസ്പര ബന്ധത്തെപ്പറ്റിയുള്ള പഠനമാണ് പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനം അഥവാ ഇക്കോളജി. ഇക്കോളജി എന്ന പദത്തിന്റെ അർത്ഥം താമസസ്ഥലത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠന, എന്നാണ്. സന്ധ്യങ്ങളും, ജന്തുക്കളും ജീവിക്കുന്ന വനങ്ങൾ,

പുൽമേടുകൾ, മണലാറുണ്ണങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, മഹാസമുദ്രങ്ങൾ മുതലായവ യഥാർത്ഥത്തിൽ ജീവികളുടെ വാസസ്ഥലങ്ങൾ തന്നെയാണല്ലോ. ഇത്തരം വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ ജീവിക്കും സമൂഹങ്ങളായി ജീവിക്കുന്നു.



ചിത്രം—30 മുളവൃക്ഷ വൃന്ത സമൂഹം.

വൃന്തങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ, മണ്ണ്, പാറകൾ, വായു, മണലാറുണ്ണങ്ങൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, സമുദ്രങ്ങൾ തുടങ്ങി പലതരം വാസസ്ഥലങ്ങളുണ്ട്. ഈ വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ ഓരോന്നിലും പ്രത്യേകതരം സസ്യങ്ങളുടേയും, ജന്തുക്കളുടേയും സമൂഹങ്ങളാണു കാണുന്നത്. ഈ ജീവിസമൂഹങ്ങൾ

യാദൃച്ഛികമായി രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ളവയല്ല. ഓരോ വാസസ്ഥലത്തുമുള്ള ജീവിസമൂഹം ആ വാസസ്ഥലത്തിനനുയോജ്യമാണെന്നും ഓരോ സ്ഥലത്തുവേണ്ടതും ജീവികൾ തമ്മിൽ ചില പരസ്പര ബന്ധങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നും കാണാം. അതിനാൽ ഒരു ആവാസത്തിലുള്ള എല്ലാ സസ്യങ്ങളേയും കൂടി ഒരു സസ്യസമുദായമെന്നും, എല്ലാ ജന്തുക്കളേയും കൂടി ഒരു ജന്തുസമുദായമെന്നും കരുതാം. എന്നാൽ ഈ രണ്ടു സമുദായങ്ങളേയും വേർതിരിച്ചു നിറുത്തുവാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത വിധത്തിൽ അവ തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ഒരു ആവാസത്തിലുള്ള എല്ലാജീവികളെയും, ചേർത്ത് പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രകാരന്മാർ ജീവിസമുദായം എന്നു പറയുന്നു.

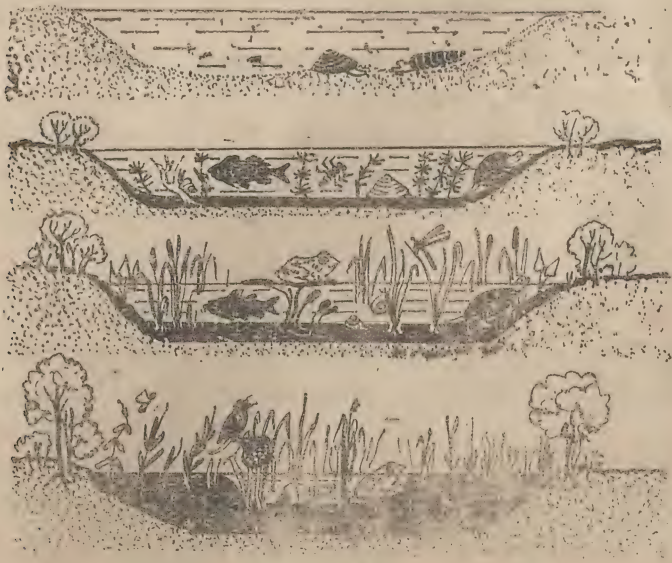
ഒരു പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതിയിൽ ഒന്നിച്ചു ജീവിക്കുകയും പരസ്പരം പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ജീവിസമൂഹത്തെയാണ് ഒരു ജീവിസമുദായം എന്നു പറയുന്നത്. പലതരം ജീവിസമുദായങ്ങളുണ്ട്. ഇവയെ പൊതുവെ കരയിലുള്ളവയെന്നും ജലത്തിലുള്ളവയെന്നും രണ്ടുതരമായി തിരിക്കാം. മഹാസമുദ്രങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ നദികൾ, പുഴകൾ, അരുവികൾ, ഉറവകൾ എന്നീ ആവാസങ്ങളിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ ജലജീവി സമുദായങ്ങളെന്നും വനങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ, മരുഭൂമികൾ, മുതലായ ആവാസങ്ങളിലെ ജീവികളെ ഭൂമിജീവിസമുദായങ്ങളെന്നും പറയാം.

ഒരു ജീവി സമുദായത്തിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരുജീവി വർഗ്ഗത്തിലെ വ്യക്തികളെ മഴുവനും ഉൾപ്പെടുത്തി ജീവിഗണം (പ്രോപ്പ്യൂലേഷൻ) എന്നാണ് പറയുക. ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തു വസിക്കുന്ന വിവിധ ജീവിഗണങ്ങളുടെ സമൂഹമാണ് ജീവിസമുദായം. ഉദാഹരണമായി വിവിധതരം സസ്യഗണങ്ങളും ജന്തുഗണങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു കുളം ഒരു ജീവിസമുദായമാണ്. അതുപോലെ തന്നെ വനങ്ങൾ സമുദ്രതീരങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ എന്നിവയും ജീവിസമുദായങ്ങളത്രേ.

ഇങ്ങനെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രകൃതി വിഭാഗത്തു വസിക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങളെ പൊതുവെ ഒരു പ്രകൃതി സമുദായം (Natural Community) എന്നു പറയുന്നു. ജീവികളെപ്പോ

ലെത്തന്ന ഒരു പ്രകൃതി സമുദായവും വളരുകയും പുഷ്പി പ്രാപിക്കുകയും പൂർണ്ണ വളർച്ച പ്രാപിച്ച ശേഷം പുനരുൽപാദനം നടത്തുകയും നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഈ വൃതിയാനങ്ങൾ അനേകായിരം വർഷങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് സംഭവിക്കുന്നത് എന്നൊരു വ്യത്യാസമുണ്ട്.

പരിസ്ഥിതിയിലെ ഘടകങ്ങൾക്കു സാരമായ ചില മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നത് മൂലം ജീവിസമുദായങ്ങൾക്ക് ചില വൃതിയാനങ്ങളുണ്ടാകാറുണ്ട്. ഒരു വനം കത്തി നശിക്കുമ്പോൾ ഇത്തരം ഒരു വൃതിയാനമാണുണ്ടാകുന്നത്. ആദ്യത്തെ ഏതാനും വർഷങ്ങളിൽ ആ സ്ഥലത്ത് സസ്യജാലം വളരെ കുറവായിരിക്കും. വർഷങ്ങൾ കഴിയുന്നതോടും പല വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. കാലക്രമേണ അവ നശിക്കുകയും ആ സ്ഥാനത്ത് പുതിയ ചില സസ്യ വർഗ്ഗങ്ങളുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള പരിവർത്തനത്തിനാണ് സസ്യപരിന്തുകർച്ച എന്നു പറ



ചിത്രം—31 ഉഷ്ണജീവ പരിന്തുകർച്ച

യുന്നതും. സസ്യപിൻതുടർച്ചയോടനുബന്ധിച്ച് ജന്തുസമുദായപിൻതുടർച്ചയുമുണ്ടാകുന്നു. പിൻതുടർച്ചയിലെ ഓരോ സസ്യസമുദായത്തോടും ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു ജന്തു സമുദായമായിരിക്കും പ്രത്യേകപ്പെടുക. ഇങ്ങനെ ജീവിസമുദായത്തിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ പൊതുവെ ഇക്കോളജിയ പിൻതുടർച്ച എന്നു പറയാം.

മറ്റൊരുദാഹരണം പരിശോധിക്കാം. ഒരു പുതിയ കുളം നിർമ്മിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ വലിയ വെള്ളപ്പൊക്കം നിമിത്തം നദിയുടെ താഴ്വര പ്രദേശത്ത്, ഒരു കുളം ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നു കരുതുക. അവിടെ ആൽഗകളും മറ്റ് ഏകകോശ ജീവികളും പ്രവേശിക്കുന്നു. പിന്നീട് സസ്യജാലങ്ങളുടെ വളർച്ചയോടുകൂടി പുതിയ ജീവിസമുദായങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നു. കുളത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ചെപ്പ്, വിരകര, ചില മൽസ്യങ്ങൾ എന്നിവയും പ്രത്യേകപ്പെടുന്നു. കാലാന്തരത്തിൽ സസ്യജാലങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുന്നതോടൊപ്പം മറ്റു മൽസ്യങ്ങൾ, തവളകൾ, പാമ്പുകൾ തുടങ്ങിയ കശേരു ജീവികളും ആവിർഭവിക്കും. ഇപ്രകാരം പല പരിവർത്തനങ്ങൾക്കു ശേഷം സ്ഥിരത കൈവന്നിട്ടുള്ള ഒരു ജീവിസമുദായത്തെ പരമകാഷ്ഠാസമുദായം എന്നു പറയുന്നു. ഇപ്രകാരം പരമകാഷ്ഠ പ്രാപിച്ച ജീവിസമുദായത്തിന് വലിയ പ്രകൃതിക്ലേശങ്ങൾ മൂലമോ സാരമായ കാലാവസ്ഥാഭേദങ്ങൾ മൂലമോ മാത്രമേ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാകാറുള്ളൂ.

ജീവിഗണത്തിന്റെ സ്വഭാവം

ജീവിഗണം എന്നു പറയുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തു വസിക്കുന്ന ഒരു വർഗ്ഗം ജീവികളുടെ സമൂഹമാണെന്നാണ്. ഏറ്റവും മൗനസിലാക്കിയത്, ഒരു സംസ്ഥാനത്തിലെ ജനങ്ങൾ, മാത്രമല്ല തവളകൾ, ഒരു തോട്ടത്തിലെ കേരവൃക്ഷങ്ങൾ എന്നിവ ജീവിഗണങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങളാണ്. ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തു വസിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗത്തെയാണ് ജീവിഗണം എന്ന പദം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഒരു ജീവിഗണത്തിലെ ജീവികൾ അവയുടെ ജീവിഗണ പരിധി

വിട്ടുപോകാറില്ല. മറ്റു ജീവമാത്രകളെപ്പോലെ തന്നെ ജീവിഗണവും വളരുകയും വികസിക്കുകയും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതിയെ നേരിടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ജീവിഗണത്തിൽ വ്യക്തികൾ ജനനം മൂലം ചേർക്കപ്പെടുകയും മരണം മൂലം അതിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.. ഒരു ജീവിഗണത്തിന്റെ ചുറ്റുപാടിൽ മാറ്റമൊന്നുമുണ്ടായില്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ ക്ഷയവും വളർച്ചയും തുല്യനാവസ്ഥയിലെത്തുകയും ആ പരിസ്ഥിതിയിൽ പ്രസ്തുത ജീവിഗണത്തിനു നിലനിൽക്കുവാൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും. പരിസ്ഥിതിക്കു മാറ്റം സംഭവിച്ചാൽ ജനനനിരക്കോ മരണനിരക്കോ വർദ്ധിക്കുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യും. അത് ജീവിഗണത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെ ബാധിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാഭേദംകൊണ്ടും, കാട്ടുതീ, ഭൂമികുലുക്കം, വെള്ളപ്പൊക്കം, നദികളുടെ ഗതിമാറ്റം മുതലായവമൂലവും പരിസ്ഥിതിക്കു മാറ്റങ്ങളുണ്ടാകാം. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ പരിസ്ഥിതിയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം നിമിത്തം ആഹാരവും അഭയസ്ഥാനവും തേടി ജന്തുക്കൾ ഒരു വാസസ്ഥലം വിട്ടുപോവുകയോ ഒരു വാസസ്ഥലത്തേക്കു വന്നുചേരുകയോ ചെയ്തെന്നുവരാം.

പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ

നനവുള്ള മണ്ണാണ് മണ്ണിരയ്ക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നതിനും മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിനും ആഹാരം സ്വീകരിക്കുന്നതിനും അനുയോജ്യമെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. മറ്റൊരു ആവാസത്തിലേക്ക് അതിനെ മാറ്റിയാൽ അതിനു ജീവിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഒരു മൽസ്യത്തെ കുറെ സമയം ജലത്തിൽ നിന്നും മാറ്റി സൂക്ഷിച്ചാൽ എന്തു സംഭവിക്കുമെന്നു നമുക്കറിയാം. തേയിലത്തോട്ടങ്ങളും കാപ്പിത്തോട്ടങ്ങളും ചില പ്രത്യേക സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്? കുന്നിൻപ്രദേശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് തീരപ്രദേശത്താണ് പ്ലോക്കേറവ്യക്ഷങ്ങൾ കൂടുതലുള്ളത്. ഈ ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്നും ഓരോജീവിയും അതാതിന്റെ ആവാസത്തിലുള്ള പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചു ജീവിക്കുന്നു എന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ.

പരിസ്ഥിതി ഭൗതികവും ജീവീയവുമായ പല ഘടകങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. അവയിൽ താപനില, പ്രകാശം, മണ്ണ്, ജലം, ക്ലിനത, മർദ്ദം, ധാതുക്കൾ മറ്റു രാസവസ്തുക്കൾ മുതലായവ ഭൗതിക അഥവാ അജീവീയ ഘടകങ്ങളാണ്. ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നവയാണ് ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ. എല്ലാ ഘടകങ്ങളും ഒരേ സമയം അവയുടെ സ്വാധീനം പ്രയോഗിക്കുന്നു. മാത്രവുമല്ല അവ തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ

1) ജലം:— ജലത്തിന്റെ അനുപമമായ ഗുണവിശേഷം നിമിത്തം എല്ലാവിധ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ജലം അത്യാന്താപേക്ഷിതമായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെ അളവിലോ അതിന്റെ അവസ്ഥയിലോ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ജീവികളെ സാരമായി ബാധിക്കും. ആദിജീവികൾ ജലത്തിലാണാവിർഭവിച്ചതെന്നും ജലജീവികൾക്ക് പരിണാമം സംഭവിച്ചാണ് കരജീവികൾ ഉണ്ടായതെന്നുമാണ് കരുതപ്പെടുന്നത്.

എല്ലാ സജീവ കോശങ്ങളിലും ഏറിയഭാഗവും ജലമാണ്. എല്ലാ ശാരീരിക പ്രക്രിയകളും നിർവ്വഹിക്കപ്പെടുന്നതിനും ജലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം അനിവാര്യമാണ്. പല സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ജലജീവിതത്തിനനുയോജ്യമായ അനുകൂലനങ്ങൾ ഉണ്ട്. കുറെ സമയത്തേക്ക് അവയെ ജലത്തിൽ നിന്നും മാറി സൂക്ഷിച്ചാൽ അവ ഉണങ്ങിപ്പോകുകയോ വിരുപമാകുകയോ ചെയ്യുന്നു. കടൽപായലുകൾ, കണവകൾ, ജെല്ലിഫിഷ്, തിമിംഗലങ്ങൾ മുതലായ ജലജീവികൾക്ക് അവയുടെ ശരീരവലിപ്പത്തിന് ആനുപാതികമായ ആധാരകലയില്ല. അവയുടെ സ്ഥൂലമായ ശരീരത്തിന് ജലം പ്ളവക്ഷമത നൽകുന്നു. കരയിലുള്ള മിക്കവാറും സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽ ഉറച്ചുനിൽക്കുന്നതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് ഊവേണ്ട ജലം മണ്ണിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിവുള്ളതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ

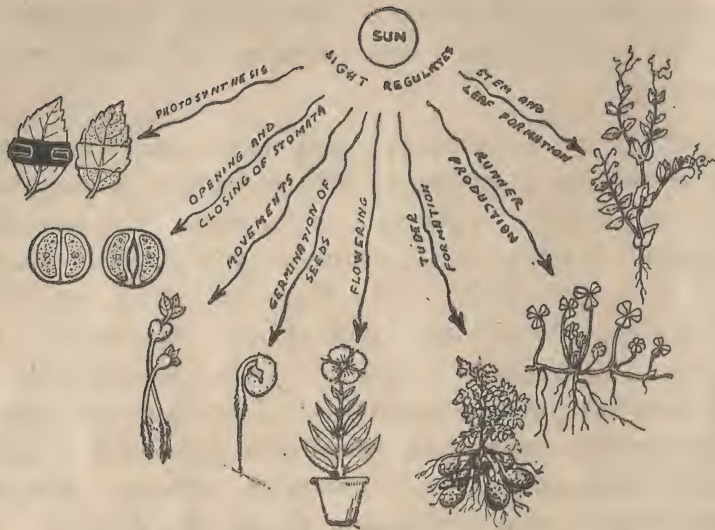
ജലമുള്ള ആവാസത്തിൽ തന്നെ അവയ്ക്കു കഴിയേണ്ടിവരു
ന്നില്ല. അനുയോജ്യമായ ആവാസത്തിലേക്ക് അവ സ്വയം
മാറിക്കൊള്ളും.

രൂക്ഷമായ ജലക്ഷാമം ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തുള്ള
ജീവിഗണങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്തെന്നു
വരാം. കൂളങ്ങൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, ജലാശയങ്ങൾ
മുതലായവയ്ക്കുവെന്ന് നിബിഡമായ സസ്യവളർച്ച കാണാ
റുണ്ട്. വർഷപാതാത്തിന്റെ ക്രമമില്ലായ്മ സസ്യങ്ങളുടെയും
ജന്തുക്കളുടെയും ജീവിഗണ സാമ്പ്രദായ സാരമായി ബാ
ധിക്കുന്നു. മഴക്കാലത്തെ തുടർന്ന് സസ്യഗണങ്ങളുടെ സാ
മ്പ്രദായ വർദ്ധിച്ചുവരുന്നതായി നാം കാണാറുണ്ടല്ലോ. വേനൽ
ക്കാലമാവുമ്പോൾ അവയുടെ സാമ്പ്രദായ കുറയുന്നു. വേനൽ
ക്കാലത്ത് വരച്ചയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും ജന്തുക്കൾ
ജലമന്വേഷിച്ച് മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലേക്കു പോകാറുണ്ട്. ഈ
പ്രയാണത്തിൽ പലതും മൃതിയടഞ്ഞെന്നുവരാം. നമ്മുടെ നാ
ട്ടിൽ കാർഷിക വിളകൾ നശിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മുഖ്യ കാര
ണം മഴയുടെ ദുർലഭ്യമാണ്. വരച്ചബാധിത പ്രദേശങ്ങ
ളിൽ കന്നുകാലികളുടെ വർദ്ധിച്ച മരണനിരക്കിനു പ്രധാന
കാരണം ജലത്തിന്റെയും ഹരിതസസ്യങ്ങളുടെയും അഭാവമോ
അപര്യാപ്തതയോ ആണ്.

2) പ്രകാശം:— സസ്യങ്ങളിലെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തി
നു വേണ്ട ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഏക ഉറവിടം പ്രകാശമാണ്. കൂ
ടാതെ ഹരിതകം സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നതിനും പ്രകാശം
സഹായിക്കുന്നു.

ചിത്രം 32-ൽ നിന്നും ഒരു സസ്യസമുദായത്തിൽ
പ്രകാശം വഹിക്കുന്ന പങ്ക് എന്താണെന്നു മനസ്സിലാ
ക്കുക.

പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയും സ്വഭാവവും ഓരോ സ്ഥ
ലത്തും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുന്നതിനാൽ ജീവികളുടെ വിതര
ണത്തെയും അതു ബാധിക്കുന്നു. ഇടതുർന്ന ഒരു വനത്തിൽ
വൃക്ഷങ്ങൾ തിങ്ങി വളരുന്നതിനാൽ വനത്തിന്റെ അടിത്ത



ചിത്രം—32

സസ്യങ്ങളിലെ ചില പ്രകാശ നിയന്ത്രിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ

റയിൽ പ്രകാശ തീവ്രത വളരെ കുറവായിരിക്കും. അവിടെ തണലിഷ്പ്പെടുന്ന പന്നലുകൾ, ലിവർ വർട്ടുകൾ, മോസ് മുതലായ സസ്യങ്ങളാണ് സാധാരണയായി കാണുന്നത്. ഫോട്ടോ സിന്തസിസ് നിർവഹിക്കാത്ത മൃതോപജീവികളും ഇവിടെ ഉണ്ടായിരിക്കും. സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പ്രകാശരശ്മികൾ പതിക്കുമ്പോൾ അവ പ്രതിപതിച്ചെന്നു വരാം. ജലോപരിതലം സാധാരണയായി നിശ്ചലമല്ലാത്തതിനാൽ പ്രകാശോർജ്ജത്തിൽ വളരെക്കുറച്ചുമാത്രമേ പ്രതിപതനം മൂലം നഷ്പ്പെടുന്നുള്ളൂ. ജലത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന അലേയവസ്തുക്കൾ പ്രകാശം ഉള്ളിലേക്കു കടക്കുന്നതിന് തടസ്സമാകാം. തന്മൂലം ഉപരിതലം സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രകാശം മുഴുവനും ആഴത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. സൂര്യ പ്രകാശത്തിലെ പലതരം രശ്മികളും ആഴത്തിന്റെ പല തലങ്ങളിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ ജലത്തിനടിയിലേക്കു ചെല്ലുന്തോറും പ്രകാശരശ്മിക്ക് വളരെ വ്യതിയാനങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു. 200 മീറ്റർ താഴ്ചക്കപ്പോൾ

പൂർണ്ണമായി ഇരുട്ടടഞ്ഞ ഒരു മണ്ഡലമാണുള്ളത്. പ്രകാശം കൂടുതൽ ലഭിക്കുന്ന സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഹരിതസസ്യങ്ങൾ, മുഖ്യമായും ആർഗകൾ, സമൃദ്ധമായി കാണാം. കൂടുതൽ ആഴത്തിലേക്കു കടക്കുമ്പോൾ ഹരിതസസ്യങ്ങൾ കുറയുന്നു. പകരം തവിട്ടും ചുവപ്പും ആർഗകൾ ആണ് പ്രധാനമായി കാണുക. 200 മീറ്ററിനു താഴെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ സ്വപോഷികളായ സസ്യങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. അവിടെ കാണുന്നതധികവും മുതോപജീവികളായ സസ്യങ്ങളും മാംസഭോജികളായ ജന്തുക്കളുമാണ്.

3) താപനില:— ഒരു പ്രദേശത്തിലെ കാലാവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്ന സൂര്യപ്രധാന ഘടകം താപനിലയാണ്. താപനില സ്ഥലഭേദമനുസരിച്ചും ദിനഭേദമനുസരിച്ചും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്തെ താപനില ആ സ്ഥലത്തിന്റെ അക്ഷാംശം, ഉയരം, ചരിവ്, അവിടെയുള്ള കാര്യം, വായുവിലെ ജലാംശം മുതലായ ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. തന്മൂലം മിക്കവാറും എല്ലാ ജീവികളും താപവ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാണ്. വിജയകരമായി ജീവിക്കുന്നതിന് മിക്ക ജീവികൾക്കും പ്രത്യേക താപനില ഉണ്ടായിരിക്കണം. ചില ജീവികൾക്ക് അവയുടെ പെരുമാറ്റത്തിലും, ശരീരഘടനയിലും മുള്ള സവിശേഷതകൾ നിമിത്തം താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന അമിതമായ വ്യതിയാനങ്ങളെ അധിജീവിക്കുന്നതിനു കഴിയും. എങ്കിലും ഈർപ്പനിലയോടൊപ്പം താപനിലയും ഒരു പ്രദേശത്തെ സസ്യജന്തു വിതരണത്തെ സ്ഥരമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു.

താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ജന്തുഗണത്തെയും സസ്യഗണത്തെയും ബാധിക്കുന്നു. നെല്ലു തുടങ്ങിയ പല സസ്യങ്ങളുടെയും വിത്തുകൾക്ക് മിതമായ ഉഷ്ണത വിലേ ബീജാങ്കുരണം നടക്കുകയുള്ളൂ. ജന്തുക്കളിൽ അവയുടെ ഉൽപാദനം, ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ച, ദേശാന്തര ഗമനം, വർത്തനസവിശേഷതകൾ മുതലായവയെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് താപനില. അനുകൂലമായ താപനിലയിൽ മാത്രമേ ചില ജാതി ജീവികൾ മുട്ടകളിടാറുള്ളൂ. ധ്രുവക്കരടിയുടെ കനത്ത രോമാവരണവും ത്വക്കിനുള്ളിലെ കൊഴു

പ്പും താപനില വളരെക്കുറവായിട്ടുള്ള ശൈത്യഘോഷകളിൽ ജീവിക്കാൻ അതിനെ സഹായിക്കുന്നു. ഉയർന്ന താപനിലയുള്ള ഉഷ്ണമേഖലയിൽ അതിനു ജീവിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

മലമ്പനി പരത്തുന്ന പരജീവിക്ക് 25°C ൽ താണ ഉഷ്ണമാവിൽ ജീവിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. മലമ്പനി ഉഷ്ണമേഖലയിലെ പതുപ്പു പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം കാണുന്നതിന്റെ കാരണം ഇതിൽനിന്നും വ്യക്തമാകുന്നു. സമശീതോഷ്ണ മേഖലകളിൽ മലമ്പനി സാധാരണമായി പടർന്നു പിടിക്കുന്നില്ല.

കാബേജ്, കാരട്ട്, ബീറ്റ്റൂട്ട് മുതലായവ സമശീതോഷ്ണ കാലാവസ്ഥയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലോ, താപനില കുറവായ ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിലോ മാത്രമേ വളരാനുള്ളൂ.

ഓഷ്ഠയിലധികം ഖരാക താപനില നിലനിന്നാൽ പേരയും മറ്റ് ഉഷ്ണമേഖലാ ഫലവൃക്ഷങ്ങളും നശിച്ചുപോകും. വാഴ സാധാരണയായി ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിലാണുണ്ടാകുന്നത്. ശീതമേഖലകളിലും വാഴ വളർത്താൻ കഴിയും. എങ്കിലും അവിടെ അവ കുലയ്ക്കാറില്ല. കുലയ്ക്കുമെങ്കിൽ തന്നെ വളരെ ചെറിയ ഫലങ്ങൾ മാത്രമേ അവയിൽ ഉണ്ടാവുകയുള്ളൂ.

4) മണ്ണ്:— സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ജീവിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ പ്രധാന മാധ്യമങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് മണ്ണ്. ഏതുതരം ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ഒരു പ്രദേശത്തു ജീവിക്കുന്നു എന്നത് അവിടത്തെ മണ്ണിന്റെ രാസഘടനയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മണ്ണിലെ കാർബണിക വസ്തുക്കൾ സൂഷ്മങ്ങളായ അനേകം സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും മറ്റു ജീവികളേയും നിലനിർത്തുന്നു. സൂഷ്മജീവികളാണ് പൊതുവെ മണ്ണിൽ വളരെക്കൂടുതലുള്ളത്. അവ മണ്ണിനു അനേകം കാര്യങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു.

5) ഭൂമിതലം:— കരയിലെ ജീവികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം പ്രത്യേക പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു അജീവിക ഘടകമാണ് ഭൂമിതലം. അന്തരീക്ഷ വായുവിനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന

യുടെ ശതമാനമാണ് ക്ലിന്നത. ഒരുസ്ഥലത്തെ താപനില, കററു്, ഉയരം, മണ്ണിലെ ജലാംശം എന്നിവ അവിടത്തെ ക്ലിന്നതയ്ക്കു വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാക്കും. ഉയർന്ന താപനില അന്തരീക്ഷ വായുവിന്റെ ഹൂർപ്പം ഉൾക്കൊള്ളുവാനുള്ള കഴിവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്തുള്ള സസ്യജാലത്തെ ബാധിക്കുന്ന സുപ്രധാന ഘടകമാണ് ക്ലിന്നത. അതു സസ്യസേവനത്തിന്റെ നിരക്ക് നേരിട്ടു നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഉഷ്ണമാവിൽ ആപേക്ഷിത ക്ലിന്നത കുറഞ്ഞിരുന്നാൽ അന്തരീക്ഷവായു ഇലകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും ഹൂർപ്പമുള്ള മൺനിരപ്പിൽ നിന്നും കൂടുതൽവേഗത്തിൽ ജലം വലിച്ചെടുക്കും. കരയിലെ ജന്തുക്കളേയും അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ ഹൂർപ്പനില ബാധിക്കുന്നു. ചില ജന്തുക്കൾ മണലാരണ്യത്തിലെ താണ ക്ലിന്നതയിൽ ജീവിക്കുവാൻ യോജിച്ചവയാണ്. മറുപിലത് നീരാവി പുരിതമായ ഇടങ്ങളിലും ചിലവ മിതമായ ക്ലിന്നതയിലും ജീവിക്കുന്നു. വർഷ വനങ്ങളിലെ ജീവികൾ ഉയർന്ന ക്ലിന്നതയുള്ള സ്ഥലത്തും മരുപ്രദേശ ജന്തുക്കൾ ക്ലിന്നത ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥലത്തും ജീവിക്കുന്നു. മിക്കവാറും എല്ലാ ജീവികൾക്കും അനുയോജ്യമായ ക്ലിന്നത ആവശ്യമാണ്. ക്ലിന്നതയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടായാൽ അവയുടെ ശരീരപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധാരണരീതിയിൽ നടക്കുകയില്ല. ഷട്പദങ്ങളെയും ഉഭയജീവികളെയും സംബന്ധിച്ച് ഇതു പ്രത്യേകിച്ചും യാഥാർത്ഥ്യമാണ്. ഉഭയജീവികളുടെ വിതരണത്തിൽ ക്ലിന്നത ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു പങ്കു വഹിക്കുന്നു. രാത്രിയിൽ ഷട്പദങ്ങളും തവളകളും ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിന് ആ സ്ഥലത്തെ ക്ലിന്നതയോടു ബന്ധമുണ്ടെന്നു പറയപ്പെടുന്നു. 85 ശതമാനത്തിനും 90 ശതമാനത്തിനും ഇടയ്ക്ക് ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നതയെത്തുവേറേ മാത്രമാണ് സിൽവർഫിഷ് എന്ന ജീവിയിൽ പുനരുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നത്. താഴ്ന്ന ക്ലിന്നത അതിന്റെ കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ക്ലിന്നത 70 ശതമാനത്തിലും താഴ്ന്നാൽ അവ നശിച്ചുപോകും. ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നതയുടെ വർദ്ധനവ് ധാന്യമായി കാണുന്ന പെള്ളിന്റെ ലാർവയുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കും.

അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് 25°C ആയാൽ മനുഷ്യനു സുഖപ്രദമായി തോന്നും. പക്ഷേ അപ്പോൾ ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നത 50 ശതമാനമായിരിക്കണമെന്നു മാത്രം. അതേ ഊഷ്മാവിൽ തന്നെ ക്ലിന്നത 15 ശതമാനമായാൽ മനുഷ്യനു തണുപ്പനുഭവപ്പെടും. നേരെമറിച്ച് ക്ലിന്നത 90 ശതമാനമായി വർദ്ധിച്ചാൽ അതേ ഊഷ്മാവിൽ അവനു സുഖപ്രദമായ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നു.

6) മർദ്ദം:—നമ്മുടെ ശരീരത്തെ നിരന്തരം മർദ്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അന്തരീക്ഷത്തിന് 60 ലക്ഷം കോടി ടൺ ഭാരമുണ്ട്. അതായത് സമുദ്രനിരപ്പിൽ ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം ഒരു ചതുരശ്ര സെന്റീമീറ്ററിൽ ഒരു കിലോഗ്രാം മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. നമ്മുടെ ശരീരം നിരന്തരമായി ഈ മർദ്ദത്തിനു വിധേയമായിരിക്കുന്നതിനാൽ നമുക്ക് മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ഒട്ടുംതന്നെ ബോധ്യമാകുന്നില്ല. എന്നാൽ വളരെ ഉയരത്തിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നപക്ഷം അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം പരിസ്ഥിതിയിലെ ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണെന്ന വസ്തുത ബോധ്യമാകും.

ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷ വാതകാവരണം ഗുരുത്വബലം കൊണ്ട് ഭൂമിയിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ അതിഭീമമായ ഭാരംകൊണ്ട് ഏതാണ്ട് എല്ലാ ഘടകവാതകങ്ങളും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനു സമീപം തെങ്ങിഞ്ഞെരുങ്ങി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അന്തരീക്ഷ ഭാരത്തിന്റെ തൊണ്ണൂറു ശതമാനവും ഭൂമിക്കടുത്തുള്ള ഏതാനും കിലോമീറ്ററിനുള്ളിലാണ്. അതിനാൽ മുകളിലോട്ടു പോകുന്തോറും അന്തരീക്ഷവായുവിന് സാന്ദ്രതയും മർദ്ദവും കുറയുന്നതായി നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടും. സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും ഒരാളെ വേണ്ടത്ര സംരക്ഷണം കൂടാതെ പെട്ടെന്ന് വളരെ ഉയരത്തിലെത്തിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അയാളുടെ രക്തം യഥാർത്ഥത്തിൽ തിളയ്ക്കാൻ തുടങ്ങും. മർദ്ദം കുറയുന്തോറും ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് ക്ഷമനാങ്കവും കുറയുന്നതുകൊണ്ടാണിങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്. ഉയർന്ന മേഖലകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കുറവായതിനാൽ വേണ്ടിടത്തോളം ഓക്സിജൻ

രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. തന്മൂലം ശ്വാസം മുട്ടുകയും അസ്വസ്ഥത അനുഭവപ്പെടുകയും ചെയ്യും. അതുകൊണ്ടാണ് താണമർദ്ദമുള്ള പരിസ്ഥിതിയിൽ കഴിയാൻ പർവ്വതാരോഹകർ ഓക്സിജൻ നിറച്ച സിലണ്ടറുകൾ കൊണ്ടുപോകാറുള്ളത്. ജററ് വിമാനങ്ങളിലെ മുറികളും ശൂന്യാകാശയാത്രികരുടെ കപ്പലുകളും വായുകടക്കാത്ത വിധത്തിലും മർദ്ദം ക്രമപ്പെടുത്തിയുമാണ് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. തന്മൂലം യാത്രികർക്ക് അസുഖമനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. മേൽപ്പോട്ടു ചെല്ലുന്തോറും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും ഗാഢത താരതമ്യേന കുറവായതിനാൽ ഫോട്ടോസിന്തസിസും മറ്റും ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളും കുറയും. തന്മൂലം വളരെ ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരെ അപൂർവ്വമായി മാത്രമേ സസ്യങ്ങൾ വലിപ്പത്തിൽ വളരാറുള്ളൂ.

കരയിലെ ജീവികളെപ്പോലെ തന്നെ ജലജീവികളും പ്രത്യേകിച്ച് ജലത്തിന്റെ അഗാധതലങ്ങളിൽ കഴിയുന്നവ ഭീമമായ മർദ്ദത്തിനു വിധേയമാണ്. സമുദ്രജലത്തിന്റെ വൻ പിച്ച് മർദ്ദം അനുഭവിക്കുന്ന ആഴക്കടൽ മത്സ്യങ്ങളെ പെട്ടെന്ന് ജലോപരിതലത്തിലേക്കു കൊണ്ടുവന്നാൽ അവയുടെ ശരീരം പൊട്ടിത്തകർന്നു പോകും.

7) ധാതുക്കളും മറ്റു രാസവസ്തുക്കളും— പരിസ്ഥിതിയുടെ രാസസ്വഭാവമാണ് ഒരു ആവാസത്തിലെ ജീവികളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെയും അഭാവത്തെയും നിർണ്ണയിക്കുന്ന മറ്റൊരു പ്രധാനഘടകം. മണ്ണ്, ജലം, വായു എന്നീ മൂന്നു മാദ്ധ്യമങ്ങളിലാണ് ജീവികളെ കണ്ടുവരുന്നത്. മണ്ണ് പാറപൊടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നതിനാൽ അതിൽ ജീവികൾക്കാവശ്യമായ ധാതുക്കൾ വളരെയധികം അടങ്ങിയിരിക്കും. ഈ മണ്ണിൽ നിന്നും സസ്യങ്ങൾക്ക് ധാതുക്കൾ നേരിട്ടു ലഭിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് അവയുടെ ആഹാരത്തിൽ കൂടിയാണ് ഇവ ലഭിക്കുന്നത്. ഇപ്രകാരമുള്ള ആഹാരം സുലഭമായി ലഭിക്കുന്നിടത്താണ് സസ്യഗണങ്ങളും ജന്തുഗണങ്ങളും സമൃദ്ധമായി കാണപ്പെടുന്നത്.

പ്രയോജനകരമായ ധാതുക്കളുടെയും രാസവസ്തുക്കളുടെയും അഭാവം ജീവിഗണത്തിലെ അംഗങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം, വളർച്ച, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നിവയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. തന്മൂലം ജീവികൾ പലതരം രോഗങ്ങൾക്കു വിധേയരാകാറുണ്ട്. ഇത് കാലക്രമത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ജീവിഗണത്തെ ക്ഷയിപ്പിച്ചെന്നുവരാം. ചില ഉപദ്രവകാരികളായ രാസവസ്തുക്കളുടെയും ധാതുക്കളുടെയും സാന്നിദ്ധ്യം സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടെയും വളർച്ച നിലയ്ക്കുന്നതിനിടയ്ക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ അവ ഒരു ജീവിഗണത്തിന്റെ പൂർണ്ണനാശത്തിനുതന്നെ ഇടയാക്കാറുണ്ട്. മൽസ്യങ്ങൾക്ക് രാസവസ്തുമൂലം അശുഭമായ ജലത്തിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. മലിനജലം മഹാമാരികളുടെ സംക്രമണത്തിനും ഇടയാക്കുന്നു.

ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ

ജീവജാലങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയിലുള്ള അജീവീയ ഘടകങ്ങളുടെ മാത്രമല്ല ജീവീയ ഘടകങ്ങളുടെയും സ്വാധീനത്തിനും വിധേയമാണ്. ജീവീയഘടകങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ജീവജാലങ്ങൾക്കു പരസ്പരമുള്ള സ്വാധീന ശക്തിയെയാണ് ജീവീയ ഘടകം എന്നു പറയുന്നത്. ഈ സ്വാധീനം സസ്യങ്ങൾ തമ്മിലും, സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലും, ജന്തുക്കൾ തമ്മിലും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയെ യും സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്.

ഒരു വനത്തിലോ പുൽപ്രദേശത്തോ ഉള്ള ജീവിസമൂഹം യത്തിലെ വിവിധവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളും പരസ്പരബന്ധത്തോടു കൂടി സഹവസിക്കുന്നു. ഒരു സസ്യ സമൂഹം യത്തിലെ ഏതെങ്കിലും സസ്യവർഗ്ഗം മറ്റൊരു വർഗ്ഗത്തിനു പ്രയോജനകരമായി തീർന്നെന്നുവരാം, ഉദാഹരണമായി വൻമരങ്ങൾ അഴിയികൾക്കും ഫിംഗസുകൾക്കും തണൽ നൽകുകയും പകരം ഫിംഗസുകളും കാവധികളും മണ്ണിനു സജീവമായ ഒരു ആവരണം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഇത്തരത്തിൽ

ലുള്ള ആവരണം വ്യക്ഷങ്ങൾക്കു ധാരാളമായി ആവശ്യമുള്ള ജലത്തിന്റെ അമിതമായ നഷ്ടത്തെ തടയുന്നു.

മരങ്ങളും കുറ്റിപ്പെടികളും—പ്രത്യേകിച്ചു വനങ്ങളുടെ അതിർത്തിയിലുള്ളവ—കാറ്റിന്റെ ഗതി കുറയ്ക്കുവാൻ ഉപകരിക്കും. ഇവ ചെറുസസ്യങ്ങളെ കാറ്റിൽ നിന്നും അത്യധികമായ സ്പന്ദനത്തിൽനിന്നും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊഴിഞ്ഞു വീഴുന്ന ഇലകൾ മണ്ണിനു ഫലപ്രദമായ ഒരാവരണം നൽകി മണ്ണിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നുള്ള ബാഷ്പീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് സഹായകമാകുന്നു. നിലംപതിക്കുന്ന ഇലകളും തടികളും ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെയും ഫംഗസുകളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്നതുകൊണ്ട് ജൈവവസ്തുക്കൾ കുന്നുകൂടാനിടയാകുന്നില്ല വനപ്രദേശങ്ങളിൽ വ്യക്ഷങ്ങൾ എപ്പിഫൈറ്റുകൾക്ക് ആധാരവും ആരോഹി സസ്യങ്ങൾക്കു താങ്ങും നൽകുന്നു. കസ്കൂട്ട, വിസ്കം, ഇത്തരം മുതലായവ അവയുടെ ഗൃഹിസസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും പാകം ചെയ്തതോ അല്ലാത്തതോ ആയ ആഹാരത്തെ ചുഷണം ചെയ്യുന്നു. പരജീവികളായ ഫംഗസുകൾ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും പലരോഗങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഒരു പ്രദേശത്തുനിന്നും ചില വർഗ്ഗം ചെടികളുടെ നിർമ്മാർജ്ജനത്തിനും ഇത്തരം ജീവിയ ഘടകങ്ങൾ ഇടയാക്കുന്നു. മറ്റൊരിടം കടമ്പു വ്യക്ഷങ്ങൾക്ക് കസ്കൂട്ട വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ഒരു പരജീവിയുടെ വളർച്ച മൂലം വർഗ്ഗംഗാശം സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. വർഗ്ഗങ്ങൾ തമ്മിൽ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നതിനു നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്, കേരളത്തിൽ ഏങ്ങും വ്യാപിച്ചിട്ടുള്ള ആഫ്രിക്കൻ പായലും, യൂപ്പാറ്ററിയവും. ഇവയ്ക്ക് മറ്റു പ്രയോജനമുള്ള സസ്യങ്ങളോടു വിജയപൂർവ്വം മത്സരിക്കുന്നതിനു സാധിക്കുന്നതിനാൽ ഇവ വളരെ വേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള പ്രാഥമിക ബന്ധം ആഹാരത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ലോകത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്കെല്ലാം വേണ്ട ആഹാരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് യഥാർത്ഥത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ തന്നെയാണല്ലോ. ജന്തു

ക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ വസ്തുക്കളും നൽകുന്നതു സസ്യങ്ങളാണ്. തൽഫലമായി സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഒരേ സമുദായത്തിൽ തന്നെ അസംഖ്യം ബന്ധങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചുകൊണ്ടു സഹവസിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു വിഭിന്നമായി ജന്തുക്കൾ ആഹാരത്തിനായി അവയുടെ ചുറ്റുപാടുകളെക്കൊണ്ട് കൂടുതൽ സസ്യങ്ങളെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്.

സസ്യങ്ങളും പലവിധത്തിൽ ജന്തുക്കളെ ആശ്രയിക്കുന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ പരാഗണം, വിത്തുകളുടെയും ഫലങ്ങളുടെയും വിതരണം, അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ഗന്ധതാ നിയന്ത്രണം എന്നിവയിൽ ജന്തുക്കൾ സാരമായ പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ടെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ആൽ, ചില വർഗ്ഗം ഓർക്കിഡുകൾ മുതലായവയിൽ പ്രത്യേക ഷഡ്പദങ്ങളുടെയോ മറ്റു ജന്തുക്കളുടെയോ അഭാവം നിമിത്തം പരാഗണം നടക്കാതെ വരുന്നു. ഇത്തരം ജന്തുക്കളുടെയും ഷഡ്പദങ്ങളുടെയും ജീവിതം മേൽപ്പറഞ്ഞ സസ്യങ്ങളുടെ പൂഷ്പിക്കലിനോടും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വിത്തുകളുടെയും ഫലങ്ങളുടെയും വിതരണത്തിലും ജന്തുക്കൾ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ആഹാരം ജന്തുക്കൾ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ കൂടിത്തന്നെ വിത്തുവിതരണം നടക്കുന്നു. എന്നാൽ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായ വിതരണം നടക്കുന്നത് ജന്തുക്കളുടെ ശരീരവുമായുള്ള സമ്പർക്കം മൂലമാണ്. ഇതിനു സഹായിക്കുന്നത് വിത്തുകളിലും ഫലങ്ങളിലും ഉള്ള കൊളുത്തുകൾ മുളളുകൾ, ട്രൂണ വസ്തുക്കൾ എന്നിവയാണ്.

ജന്തുക്കൾക്ക് സസ്യങ്ങളുടെ മേലുള്ള സ്വാധീനത്തിന് ശ്രേഷ്ഠമായ മനോഹരങ്ങളായ കാലിമേച്ചിലും, മനുഷ്യർ സസ്യങ്ങളെ വൻതോതിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ ചെയ്യുന്നതുമാണ്. ഇത് ഒരിക്കൽ സസ്യലാലത്തെ മുഴുവൻ മാറ്റുകയും ഭിത്തിയ പിൻതുടർച്ചയ്ക്ക് ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യൻ കൃഷിചെയ്യുന്നതു മൂലം അവൻ വളർത്തുന്ന സസ്യങ്ങൾക്ക് കൃത്രിമമായ ഒരു ചുറ്റുപാടു ലഭിക്കുന്നു എന്നു മാത്രമല്ല

പ്രസ്തുത സസ്യങ്ങളോടുകൂടെ മറ്റുള്ളവയെല്ലാം നിർഭയമായി നശിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

സസ്യഭോജികളായ ജന്തുക്കൾ പൂർണ്ണമായും സസ്യങ്ങളെ ഉപജീവിക്കുന്നു. എന്നാൽ സസ്യഭോജികൾ സാധാരണയായി മാംസഭോജികൾക്കിരയാകുന്നു. ചെറിയ മാംസഭോജികളെ വലിയ മാംസഭോജികൾ കേഷിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഓരോ ജീവിയും ആഹാരമായി മറെറൊരു ജീവികൾക്കുതക്കുന്നു. ഈ കേഷ്യ കേഷക ബന്ധം പരിസ്ഥിതിയെ പൊതുവെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു ജീവീയ ഘടകമാണ്.

ദൈനികവും കാലികവുമായ നിജാവർത്തനങ്ങൾ

ഓരോ ദിവസവും പ്രഭാതത്തിൽ പക്ഷികൾ ഉണർന്നു പാടുകയും മനുഷ്യനും മറ്റു പല ജന്തുക്കളും പ്രവർത്തന നിരതരാകുകയും ചെയ്യുന്നത് നാം കാണാറുണ്ടല്ലോ. അതേ സമയം ഒച്ചുകൾ, അടകൾ സ്വഗുണം മുതലായ ജീവികൾ അവയ്ക്കു പകൽ മുഴുവനും കഴിഞ്ഞുകൂടാനുള്ള സുരക്ഷിത കേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്കു ഇഴഞ്ഞുനീങ്ങുന്നതു കാണാം. പരുന്തുകൾ ആകാശത്തു വട്ടമിട്ടു പറക്കുന്നു. ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾക്കു മുമ്പാണെങ്കിൽ, ജൂലൂട്ടിൽ ഇരകളായ എലികളെ പിടിക്കാൻ തക്ക നോക്കി മൂങ്ങകൾ വൃക്ഷക്കൊമ്പുകളിൽ നിശ്ചലമായി ഇരിക്കുകയുമാകാം. ഓരോ ദിവസവും ജന്തുക്കളുള്ളിടത്തെല്ലാം ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

പകൽസമയം ക്രിയാശീലത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ജീവികളെ ദിനചരങ്ങളെന്നും രാത്രിയിൽ ക്രിയാശീലത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നവയെ നിശാചരങ്ങളെന്നും പറയാം. ഒരു ദിനചര ജീവിക്ക് പകലുള്ള സ്ഥാനം ഒരു നിശാചരജീവി. രാത്രിയിൽ ഏറെടുത്തു എന്നു വരാം.

ഇടവിട്ടുള്ള ക്രിയാശീലതയ്ക്ക് പീരിയോഡിസിറ്റി എന്നും പീരിയോഡിസിറ്റി ക്രമമായി ആവർത്തിക്കുന്നു എന്നതിനെ റിത്മിക് പീരിയോഡിസിറ്റി എന്നും പറയുന്നു.

ന്നു. ദിവസവും പുലർച്ചയ്ക്ക് പക്ഷികൾ ഇരപിടിക്കാറുള്ളത് റിത്ത്മിക് പീരിയോഡിസിറ്റിക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

ജന്തുക്കളുടെ നിജാവർത്തന പ്രവർത്തനങ്ങളെ (റിത്മിക് വർത്തനങ്ങളെ) നിയന്ത്രിക്കുന്നത് എന്താണെന്ന് ജീവശാസ്ത്രകാരന്മാർക്ക് ഇന്നും പൂർണ്ണമായി ബോധ്യമായിട്ടില്ല. ഇത്തരം വർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങളിലൊന്നാണു പ്രകാശം. എങ്കിലും ഈ ഒരു ഘടകം മാത്രമല്ല അവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.

നിശാചരിയായ എലിയുടെ ദൈനംദിന വർത്തനം, ഇരുട്ടിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും വെളിച്ചമുള്ളപ്പോൾ വിശ്രമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്ന ലഘുവായ പ്രവർത്തനമല്ല. അതിനെ തുടർച്ചയായി ഇരുട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ചാലും അതിന്റെ നിദ്രാസമയവും പ്രവർത്തനസമയവും സാധാരണഗതിയിൽ തുടരുന്നതായി കാണാം. ജീവികൾക്ക് അവയുടെ നിജാവർത്തനങ്ങൾ ഓർമ്മിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടെന്നും പ്രകാശത്തിന്റെ ബാഹ്യപ്രചോദനങ്ങൾ മാത്രമല്ല അവയുടെ ഈ വർത്തനങ്ങൾക്കു നിദാനമെന്നും ഇതിൽ നിന്നും വ്യക്തമാണല്ലോ.

ഇരുട്ടുമുറിയിൽ സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിൽ വളർത്തുന്ന ചെടികളിലും സാധാരണഗതിയിലുള്ള നിദ്രാചലനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കോഴിക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ, ഓന്തുകൾ, ഡ്രോസോഫില എന്നിവയെ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വിധേയമാക്കിയാലും ഇത്തരം വർത്തനങ്ങൾ തന്നെയാണ് ലഭിക്കുന്നത്. എങ്കിലും പ്രവർത്തനസമയത്തിന്റെയും വിശ്രമസമയത്തിന്റെയും ദൈർഘ്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടങ്ങളിൽ വിവിധ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവികളിൽ നിസ്സംശയ വ്യതിയാനങ്ങൾ കാണാറുണ്ട്.

ദൈനികമായ നിജാവർത്തനങ്ങൾ

താഴ്ന്ന പ്രദേശത്തുള്ള വനങ്ങളിലും കുന്നിൻപുറത്തുള്ള ചെറുവനങ്ങളിലും ഉയർന്ന പർവ്വതപ്രദേശത്തുള്ള വനങ്ങളിലും ഏതാണ്ട് ഒരു രീതിയിലുള്ള പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളാണല്ലോ സാധാരണ കാണുന്നത്. അവയെല്ലാം തമ്മിലും അതികൂടുതൽ

തണലിൽ കുറിച്ചെടുക്കു തഴച്ചു വളരുന്നു. സൂര്യപ്രകാശം യഥേഷ്ടം ലഭിക്കുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലങ്ങളിൽ പൂലുകൾ വളരുന്നു. പനൽച്ചെടികൾ ധാരാളമായി സാധാരണ കണ്ടു വരുന്നത് നനവുള്ള തണൽ പ്രദേശങ്ങളിലും അരുവികളുടെ കരകളിലുമാണ്. തെളിഞ്ഞ പ്രദേശത്തിൽ പക്ഷികൾ, അണ്ണാൻ തുടങ്ങിയവ ആഹാരം തേടി സഞ്ചരിക്കുന്നു. മാനുകൾ പൂൽമേടുകളിൽ മേയുന്നു. മേയുന്നത്തോടുകൂടി വനത്തിലെ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുറഞ്ഞുവരുന്നു.

സയാഹ്നമാകുമ്പോൾ മിക്കവാറുമുള്ള ദിനചര ജന്തുക്കൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അൽപസമയത്തേയ്ക്കു കൂടി ആവർത്തിക്കുന്നു. ഈ പരിവർത്തനഘട്ടത്തിൽ ഡ്രാഗൺ ശലങ്ങളും, വാവലുകളും ദിനചര ഷഡ്‌പങ്ങളേയും നിശ്ചര ഷഡ്‌പങ്ങളേയും അന്വേഷിച്ച് അരുവികളുടേയും കുളങ്ങളുടേയും മുകളിൽ പറക്കുന്നു. ചിലയിനം ഷഡ്‌പങ്ങളുടേയും പക്ഷികളുടേയും ശബ്ദം കേൾക്കുന്ന ഇല്ലാതാകുകയും



ചിത്രം.—33 A സ്പൈർ



ചിത്രം—33 B റക്കൂൺ

പകരം മറ്റുചില ഷഡ്‌പദങ്ങളും പക്ഷികളും ക്രിയാശീലത പ്രകടിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരുട്ടു വ്യാപിക്കുന്ന തോടുകൂടി കുറുക്കൻ, റക്കൂൺ, സ്കക്, മൂങ്ങ, സിംഹം മുതലായവ അവയുടെ ഇരതേടൽ ആരംഭിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളിൽ, പകൽസമയം ശ്വസനവും അന്നജനിർമ്മാണവും നടക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അന്നജനിർമ്മാണമാണ് ഈ സമയത്ത് വളരെ കൂടുതലായി നടക്കുന്നത്. സൂര്യപ്രകാശം നിശ്ശേഷം ലഭ്യമല്ലാതാകുമ്പോൾ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് നിലയ്ക്കുകയും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട അന്നജം സംഭരണ ടിഷ്യൂവിലേക്കു കൊണ്ടുപോകുന്ന പ്രവർത്തനം തുടരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയത്ത് ശ്വസനം മാത്രമാണ് നടക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുമ്പോൾ ഓരോ ദിവസവും നിശ്ചിത സമയത്തുതന്നെ പൂക്കൾ വിടരുകയും കുമ്പുകയും ചെയ്യുന്നു. പലതരം കള്ളിച്ചെടികളിലും രാത്രിയിലാണ്

പുഷ്പങ്ങൾ വീടുക. അവയിൽ പരാഗണം നടത്തുന്ന നിശാ
ശലഭങ്ങൾ പ്രവർത്തന നിരതങ്ങളാവുന്നതും അപ്പോഴാണ്.

താപനിലയിൽ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാകുന്ന മരുഭൂ
മികളിൽ രാത്രിയും പകലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു
തമ്മിൽ സൂഷ്മമായ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ട്. പുലർകാലമാകു
മ്പോഴേക്കും പക്ഷികൾ ഷട്പദങ്ങളേയും വിത്തുകളേയും
കേഷിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു മൂയലുകൾ മാളങ്ങളിൽ നിന്നും
ആഹാരമന്വേഷിച്ച് പുറപ്പെടുന്നു. പാമ്പ്, പരുന്ത്, കഴു
കൻ, തായണ്ണാൻ മുതലായവ ഉണർന്ന് ഓരോരുത്തരുടേയും
പ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നു. മദ്യോഹ്നമാകുമ്പോൾ ഈ
ഷമാവ് 77°C വരെ എത്തുന്നതുകൊണ്ട് മിക്കവാറുമുള്ള
എല്ലാജന്തുക്കളും കള്ളിച്ചെടികളുടെ പൂവട്ടിലും മറ്റു തണ
ലുകളിലും വിശ്രമിക്കും.

വൈകുന്നേരമാകുമ്പോൾ ഈ ജീവികൾ വീണ്ടും അൽപ
സമയത്തേക്ക് ക്രിയാശീലത പ്രകടിപ്പിക്കും. ധ്രുവപ്രദേ
ശങ്ങളിലെ തണുത്ത രാത്രികളിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വളരെ കുറ
വാണ്. അവിടുത്തെ ഹ്രസ്വവേനൽക്കാലത്ത് മിക്കവാറും ഏ
ല്ലാജീവികളും നീണ്ട പകൽസമയം മുഴുവനും വളരെ ഉൽസാ
ഹ ശീലരാണ്. പക്ഷേ ശൈത്യകാലത്ത് ഏതാനും ഉഷ്ണ
രക്തമുള്ള ജന്തുക്കൾ മാത്രമേ ക്രിയാശീലത പ്രദർശിപ്പിക്കാ
റുള്ളൂ.

ഭൂമദ്യുരേഖാപ്രദേശങ്ങളിൽ പകലും രാത്രിയും തു
ല്യമാണല്ലോ. തന്മൂലം താപനിലയ്ക്ക് വലിയ വ്യതിയാന
ങ്ങളുണ്ടാകുന്നില്ല. അതിനാൽ പ്രകാശമാണ് ഭൂമദ്യുരേഖാ
പ്രദേശങ്ങളിലെ ജീവികളിൽ നിജാവർത്തനം നിർണ്ണയിക്കുന്ന
പ്രധാന ഘടകം. അവിടെ നിശാചരവും ഭീനചരവും വളരെ
സുലഭമാണ്.

പകലും രാത്രിയിലുമുള്ള നിജാവർത്തനങ്ങൾ സമുദ്ര
ത്തിലും ദൃശ്യമാണ്. ജലോപരിതലത്തിൽ, രാത്രികാലങ്ങ
ളിൽ ധാരാളം കോപ്പിപോഡുകളേയും കൊഞ്ചുകളേയും
കാണാം. സൂഷ്മങ്ങളായ പൂപജീവികളെ (പ്ലാങ്ക്ടൺ) കേഷി

ക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണ് ഇത്തരം ജീവികൾ ജലോപരിതലത്തിൽ എന്നുന്നത്. എന്നാൽ പകൽസമയം ഇവ അടിത്തട്ടിലേക്കു താഴുന്നു. ഏകദേശം 70 മീറ്റർ താഴ്ചയിൽ വരെ അവ എത്താറുണ്ട്. ഈ പ്ലാങ്ക്ടൺ ഭോജികളോടൊപ്പം ചെറിയ മാംസഭുക്കുകളായ മൽസ്യങ്ങളും ദൈനംദിനമുള്ള ഇവരുടെ ഉല്ലാസയാത്രയിൽ പങ്കുകൊള്ളാറുണ്ട്.

കാലികമായ നിജാവർത്തനങ്ങൾ

ജന്തുക്കൾ കാലികമായുണ്ടാകുന്ന താപവ്യതിയാനങ്ങളെ പല രീതികളിലാണ് അഭിമുഖീകരിക്കുന്നത്. അതിശൈത്യം മൂലം മഞ്ഞു വർഷിക്കുമ്പോൾ ഏതു ജീവികും ചുറ്റുപാടുകളനുസരിച്ച് സ്വയം ക്രമപ്പെടുത്തുകയോ, അവിടെനിന്നും ഒഴിഞ്ഞു മാറുകയോ ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. അല്ലാത്തപക്ഷം ജീവിയുടെ പൂർണ്ണനാശത്തിന് തന്നെ ഇടയാകും. അതിശൈത്യം കൊണ്ടു തണുത്തുറയുന്ന രാത്രികളിൽ ഷട് പദങ്ങൾ ധാരാളമായി നശിക്കാറുണ്ട്. ചില ചിത്രശലഭങ്ങൾ ശൈത്യകാലത്ത് സ്വയം സംരക്ഷണത്തിനുവേണ്ടി പൊള്ളയായ മരങ്ങളെ അഭയം പ്രാപിക്കുമെങ്കിലും മിക്കവാറുമുള്ള ഷട് പദങ്ങളും അവയുടെ ജീവിത ചക്രം ശൈത്യകാലത്തിനുവുമ്പു പൂർണ്ണമാക്കുകയും ആദ്യത്തെ മഞ്ഞുവീഴ്ചയ്ക്കു മുമ്പുതന്നെ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പല നിശാശലഭങ്ങളും ശൈത്യകാലം സിൽക്കുകൊണ്ടു പൊതിഞ്ഞ കൊക്കുണ്ണുകളിൽ കഴിച്ചുകൂട്ടുന്നു. വിട്ടിലുകൾ ചീവീടുകൾ, സിക്കാഡസുകൾ മുതലായവ മണ്ണിനടിയിലോ മരപ്പട്ടകൾക്കിടയിലോ മുട്ടകളിടുന്നു. സ്റോൺഫ് ടൈ, ഡ്രാഗൺഫ് ടൈ, മെയ്ഫ് ടൈ മുതലായവ ശൈത്യകാലം തരണം ചെയ്യുന്നത് കൂട്ടത്തിനടിയിൽ നിഹുകളായിട്ടാണ്.

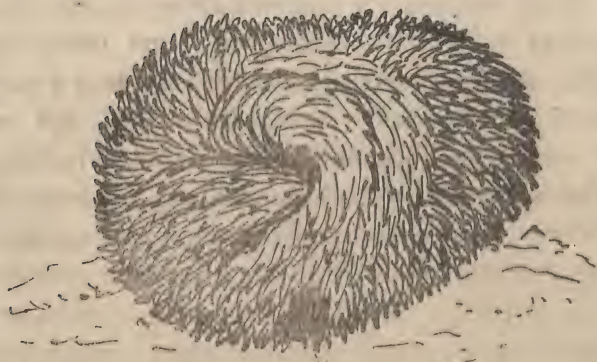
തേനീച്ചകൾ വസന്തകാലത്തും വേനൽക്കാലത്തും സംഭരിച്ചു വച്ചിട്ടുള്ള മധുവാൺ ശൈത്യകാലത്ത് ആഹാരമായുപയോഗിക്കുന്നത്. ശൈത്യകാലങ്ങളിൽ കൂടുകളിൽ തന്നെ ക്രിയാശീലരായി കഴിയുന്നതിനുവേണ്ട ഊർജ്ജം ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്നു.

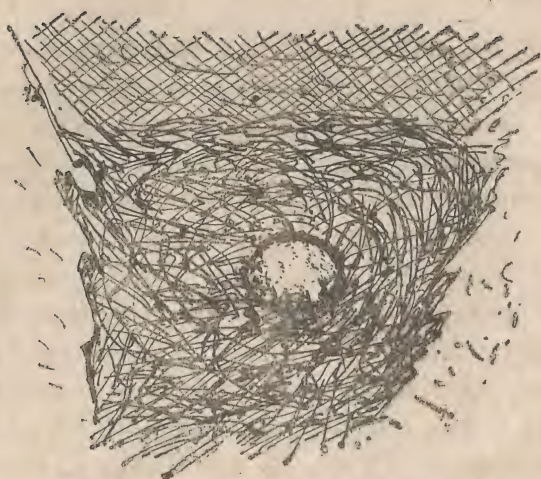
ഹൈബർനേഷൻ

ചില ജന്തുക്കളിൽ കൊട്ടും തണുപ്പിനെ അതിജീവിക്കുന്നതിന് ചില പ്രത്യേക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ കാണുന്നു. അവ കുറെക്കാലം സുദീർഘവും ശാശ്വതമായ നിദ്രാവസ്ഥ കൈക്കൊള്ളുന്നു. ഇതിനാണ് ഹൈബർനേഷൻ അഥവാ ശീത നിഷ്ക്രിയത എന്നു പറയുന്നത്. തണുപ്പുകാലത്ത് ചില സസ്തനികൾ, ചില ഉരഗങ്ങൾ, ഉഭയജീവികൾ എന്നിവ ഹൈബർനേഷൻ പ്രാപിക്കാറുണ്ട്. ഹൈബർനേഷനു വിധേയമാകുന്ന സമയത്ത് ശാരീരികമായ എല്ലാ ഉപാപചയ ധർമ്മങ്ങളും വളരെ താണനിലയിലാകുന്നു. ശ്വാസനവും ഹൃദയ സ്പന്ദനവും സാവധാനത്തിലാകുന്നു. ശരീരോഷ്മാവു വളരെ കുറയുന്നു. ഒടുവിൽ ജീവിക്കു സ്വഭാവം തന്നെ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഹൈബർനേഷനു മുമ്പ് അധികമായി ലഭിച്ചിരുന്ന കൊഴുപ്പ് ശരീരത്തിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കും. ഈ കൊഴുപ്പാണ് ജീവി ഹൈബർനേഷനിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിനു സഹായകമാകുന്നത്. ശൈത്യമേഖലയിലെ ചിലതരം അണ്ണാൻ, വർഷത്തിന്റെ മുമ്പിൽ രണ്ടുഭാഗം സമയവും നിദ്രാവസ്ഥയിൽ കഴിയും.

ചില ജന്തുക്കൾ പ്രതീകൂല കാലാവസ്ഥയിൽ ഒരുതരം നിശ്ചേഷ്ടാവസ്ഥ കൈക്കൊള്ളുന്നു. അപ്പോൾ അവയുടെ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ ജീവൻ നിലനിറുത്തുന്നതിനത്യാവശ്യമായ അളവിൽ മാത്രമായി കുറയുന്നു. ഈ ശീതനിഷ്ക്രിയതയ്ക്കായി, കരടികൾ പൊള്ളയായ തടികളിലോ ഗുഹകളിലോ സുരക്ഷിത സ്ഥാനങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുന്നു. ഈ സമയത്ത് അതിന്റെ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ മന്ദഗതിയിലാകുമെങ്കിലും ശരീരോഷ്മാവ് സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഹൈബർനേഷനിലായ കരടിയെ വേണമെങ്കിൽ ഉണർത്തുകയും ചെയ്യാം. കൂടുതൽ തണുപ്പില്ലാത്ത ദിവസങ്ങളിൽ അതിന്റെ അയേസ്ഥാനം വിട്ടു പോകുന്നതിനും അതിനു സാധിക്കും. സ്കങ്ക്, ഒപ്പോസം, റാക്കൂൺ എന്നിവയും ഇപ്രകാരമുള്ള ഹൈബർനേഷന് വിധേയമാകാറുണ്ട്.

രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമികളിലും കേഷിണേന്ത്യയിലെ മറ്റു വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിലും കാണുന്ന ഒരു സസ്തന ജീവിയാണ് ഹെഡ്ജ്ഹോഗ്. ആഹാരമോ ജലമോ കൂടാതെ പത്ത് ആഴ്ചകളോളം അതിനു കഴിയുവാൻ സാധിക്കും. ശരത്കാലാവസാനത്തോടുകൂടി അത് അതിന്റെ ശിശിരാലയം (ഹൈബർനേഷൻ) നിർമ്മിക്കുവാൻ തുടങ്ങും. ധാരാളം ഉണങ്ങിയ ഇലകളും മോസുകൾ നിറഞ്ഞ ഒരുമുളമാണിത്. ഹൈബർനേഷനു തൊട്ടു മുമ്പ് ടിപ്പുകളിൽ ലിംഫ് സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. ആഹാരയന്തിലും ചെറുകുടലിലും ശ്വേതാണുക്കളുടെ ഒരു സഞ്ചയംതന്നെ ഉണ്ടാകുന്നു. ആഹാര വസ്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ നിമിത്തം ഉണ്ടാകാവുന്ന അണുസംക്രമണം തടയുന്നതിനുവേണ്ടിയാണ് ഇപ്രകാരം





ചിത്രം—35 ശീതനിഷ്ക്രിയതയിലിരിക്കുന്ന ഒരു എലി ശ്വേതാണുക്കൾ ആമാശയ ഭിത്തിയിൽ കടന്നുകൂടുന്നത്. ശരീരത്തിൽ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ആവശ്യകത കുറയ്ക്കുന്നതിനു വേണ്ടി മറുത്തുള്ള ജന്തുക്കളെപ്പോലെ തന്നെ ഉപാപചയം, ഹൃദയേ സ്പന്ദനം, ശരീരത്തിന്റെ താപനില മുതലായവ ഹൈഡ്ജ് ഹോഗിലും സാരമായി കുറയുന്നു. ദീർഘമായ ഈ ഗാഢനിദ്രയിലും അത് ശബ്ദം കേട്ടാലുടൻ അതിന്റെ മുളളുകൾ ഉയർത്തും. വസന്തകാലത്തോടു കൂടി ഹൈഡ്ജ് ഹോഗ് പൂർവ്വസ്ഥിതിയിലെത്തുന്നു.

ഈസ്ട്രിഡേഷൻ

ചില ജന്തുക്കൾ ഉഷ്ണകാലത്തും മേല്പറഞ്ഞരീതിയിലുള്ള നിദ്രാഘട്ടത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നു സമ്മർ ഹൈബർനേഷൻ എന്നും ഈസ്ട്രിഡേഷൻ എന്നും ജീവശാസ്ത്രകാരന്മാർ ഈ ഘട്ടത്തെ വിളിക്കുന്നു. കൂളത്തിനടിയിലെ ചെളിമണ്ണിൽ തവളകൾ ഈസ്ട്രിഡേഷൻ നടത്താറുണ്ട്. ബോക്സ് റാർട്ടിൻ അത്യുഷ്ണത്തിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടുന്നതിനു വേണ്ടി ഇലകൾ കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു കൂമ്പാരത്തിലാണ് ഈസ്ട്രിഡേഷൻ നടത്തുന്നത്. ഇത് പല ആഴ്ചകളോളം നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ്.

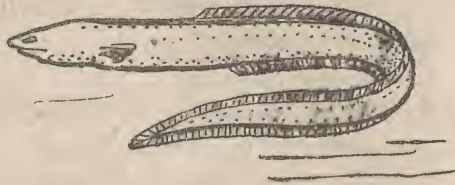
ദേശാന്തരഗമനം

ജീവികളുടെ, ഒരിടത്തുനിന്നും മററൊരിടത്തേയ്ക്കുള്ള കാലാനുക്രമമായ യാത്രയെ ദേശാന്തരഗമനം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് ശൈത്യകാലമാരംഭിക്കുമ്പോൾ പല ജന്തുക്കളും ഉഷ്ണരാജ്യങ്ങളിലേയ്ക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു. സീലുകളും സാൽമന്റും പുനരുൽപ്പാദനത്തിനു വേണ്ടിയും ദീർഘദൂരം സഞ്ചരിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ ഇത് എന്ന ജീവി അതിശയകരമായ രീതിയിലാണ് ദേശാന്തരഗമനം നടത്തുന്നത്. യൂറോപ്യൻ ഈലും അമേരിക്കൻ ഈലും മുട്ടകളിടുന്നത് തെക്കേഅമേരിയ്ക്കായ് വടക്കുള്ള സർഗാസോ കടലിലാണ്. മുട്ടകൾ അവിടെ വെച്ചാണ് വിരിയുന്നത്. വിരിഞ്ഞുവരുന്ന ലാർവകൾ എൽവേർസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അമേരിക്കൻ ഈലിന്റെ ലാർവകൾ പടഞ്ഞാറോട്ടു സഞ്ചരിക്കുന്നു. ലാർവയുടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നതിന് ഒരുവർഷം വേണ്ടിവരും. യൂറോപ്യൻ എൽവേർസ് കിഴക്കോട്ട് യൂറോപ്യൻ ഭൂഖണ്ഡത്തിനു നേരേയും തിരിയുന്നു. ഈയാത്രയ്ക്ക് ഏതാണ്ട് മൂന്നു വർഷക്കാലമെടുക്കും. അവയുടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നതിന് മൂന്നുവർഷവും വേണ്ടിവരും. രണ്ടു വർഗങ്ങളുടെയും രണ്ടു ദിശകളിലേക്കുള്ള ഗമനത്തെ സമുദ്രജല പ്രവാഹം സഹായിക്കുന്നുണ്ടാകാം.

സമുദ്രതീരത്തുള്ള നദീമുഖങ്ങളിൽ വെച്ചാണ് ലാർവകൾ പൂർണ്ണ വളർച്ച എത്തുന്നത്. പെൺ ഈൽ നദികളിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതേസമയം പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്തിയ ആൺ ഈൽ നദീമുഖങ്ങളിൽ തന്നെ ജീവിക്കുന്നു. ഏകദേശം ഏഴുമുതൽ പതിനഞ്ചുവരെ സംവത്സരങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ പെൺ ഈലുകൾ നദീമുഖങ്ങളിലേക്കു തിരിച്ചുവരുന്നു. ആൺ ഈലുകളുമായി ഒത്തുചേർന്ന് സർഗാസോ കടലിലേക്കു പോകുന്നു. അവിടെ എത്തിയശേഷം പെൺ ഈലുകൾ മുട്ട വർഷിക്കുകയും ആൺ ഈലുകൾ ബീജസങ്കലനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനു ശേഷം അവ മുതിയടയുന്നു.

ചിലതരം നട്ടെല്ലില്ലാത്ത സമുദ്രജലജീവികളും, മൽസ്യങ്ങളും കാലഭേദമനുസരിച്ച് ആഴം കൂടുതലുള്ള സമുദ്രഭാഗങ്ങളിൽ

ളിൽനിന്നും ആഴം കുറവുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്കും അവിടെനിന്നും വീണ്ടും തിരിച്ച് ആഴമേറിയ തലങ്ങളിലേക്കും ദേശാന്തരയാത്ര ചെയ്യാറുണ്ട്.



ചിത്രം—36 A ഇഴൽ



ചിത്രം—36 B ലെമ്മിംഗ്

ലെമ്മിംഗ് എന്ന ആദിക് ജീവികളുടെ ദേശാന്തരഗമനം അവയുടെ നാശത്തിലാണ് കലാശിക്കുക. ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരാറുള്ള ഈ ജീവികൾ കൂട്ടമായി സമുദ്രത്തിനുമേൽ സഞ്ചരിച്ച് ഒടുവിൽ സമുദ്രത്തിൽ കൂട്ടത്തോടെ എത്തിച്ചേർന്ന് മുങ്ങിമരിക്കുന്നു.

ആഹാരത്തിനോ കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ തരണം ചെയ്യുന്നതിനോ പ്രജനനത്തിനോ വേണ്ടിയാണ് ജന്തുക്കൾ സാധാരണ ദേശാന്തരഗമനം ചെയ്യാറുള്ളത്. ദേശാന്തരയാത്രയുടെ സമയവും പന്ഥാവും നിർണ്ണയിക്കുന്ന ജന്മവാസന എന്താണെന്ന് ഇന്നുവരെ വ്യക്തമായി അറിവില്ല.

ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ പക്ഷികൾ ഭൗമരഗമനത്തിന് നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ശരത്കാലമാകുമ്പോൾ മിക്കവാറും മുളള പക്ഷികൾ കൂട്ടുണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്ന ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ നിന്നും ശൈത്യകാലം തരണം ചെയ്യുന്നതിനുവേണ്ടി ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിലേക്കു യാത്ര നടത്താറുണ്ട്. എല്ലാ വസന്തത്തിലും അവ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ തിരിച്ചെത്തി പഴയ കൂടിനടുത്ത് വീണ്ടും കൂടുകെട്ടാറുണ്ട്.

പല പക്ഷികളും ദീർഘദൂര ഭൗമനക്കാരാണ്. പക്ഷികൾക്ക് അന്യാഭ്യുഗ്മായ അഭ്യാധാനശേഷി ഉണ്ട്. ചില ദീർഘദൂരഭൗമനക്കാരായ പക്ഷികൾക്ക് ശരീരത്തിന്റെ ആകെ ഭാരത്തിന്റെ ഇരട്ടിയിലധികം വരുന്ന, കൊഴുപ്പിന്റെ രൂപത്തിലുള്ള ഇന്ധനത്തെ സംഭരിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഏറ്റവും കൂടുതൽ അതിശയം ഉളവാക്കുന്ന വസ്തുത അതിന്റെ നാവികവിദ്യയാണ്. അറിയപ്പെടാത്ത രാജ്യത്തിന്റെ ദിശയിലേയ്ക്ക് അതിനെങ്ങനെ ഉന്നംവച്ചുപറക്കാൻ കഴിയുന്നു? ഇന്നും പക്ഷിനിരീക്ഷകർക്ക് ഒരു പരമ രഹസ്യമായി ഇതവശേഷിക്കുന്നു.

ഫോട്ടോപീരിയോഡിസം (പ്രകാശ കാലത)

സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്ന സമയദൈർഘ്യത്തിന് സസ്യവളർച്ചയുടെയും പ്രത്യുൽപാദനത്തിന്റെയും മേൽ സാരമായ സ്വാധീനമുണ്ട്. ഇരുട്ട്, പ്രകാശം എന്നിവയുടെ സമയ ദൈർഘ്യത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ഉളവാക്കുന്ന പ്രതികരണമാണ് ഫോട്ടോപീരിയോഡിസം. സസ്യങ്ങളിൽ കായികാവസ്ഥയിൽ നിന്നും പ്രത്യുൽപാദനാവസ്ഥയിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം പകൽ ദൈർഘ്യത്തിന്റെ പ്രതികരണമായിട്ടാണ് കാണുന്നത്. സമലത്തിന്റെ കീടപ്പും കാലഭേദമനുസരിച്ചാണ് പകൽ ദൈർഘ്യം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. നമ്മുടെ രാജ്യം സമിതി ചെയ്യുന്ന ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ മേയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ പകൽ കൂടുതൽ ദൈർഘ്യമുള്ളതും നവംബർ, ഡിസംബർ, ജനുവരി മാസങ്ങളിൽ പകൽ ഹ്രസ്വവുമാണ്. ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ സമിതിചെയ്യുന്ന ആസ്ട്രേലിയ,

ന്യൂസിലൻഡ്, എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ നേരെ തിരിച്ചു. നമുക്ക് നമ്മുടെ രാജ്യത്തു ശീതകാലമായിരിക്കുമ്പോൾ അവർക്ക് വേനൽക്കാലമാണല്ലോ. അവരുടെ ശീതകാല സമയം നമുക്കു വേനൽക്കാലവും.

ചില വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങൾ പൂവണിയുന്നത് പകൽ ദൈർഘ്യം കുറയുമ്പോഴാണ്. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ ഫ്രസ്പദിനസസ്യങ്ങളെന്നു പറയുന്നു. നമ്മുടെ ഉദ്യാനസസ്യങ്ങളായ കോസ്മോസ്, ക്രൈസാന്തിം, പെറുണിയ, ഡാഫ്ഫഡിൽ, പോയിൻസെറിയ മുതലായവ ഫ്രസ്പദിനസസ്യങ്ങളാണ്. അവ സാധാരണയായി ശീതകാലത്താണ് പൂഷ്പിക്കുന്നത്. പകൽ ദൈർഘ്യം കുറയുമ്പോൾ ചില സസ്യങ്ങൾ കായികമായി വളരുകയും കൂടുമ്പോൾ പൂഷ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ദീർഘദിന സസ്യങ്ങൾ വസന്തകാലാവസാനത്തിലും വേനൽക്കാലത്തിന്റെ ആരംഭകാലത്തും പൂഷ്പിക്കുന്നു. ഐറിസ്, റാഡീഷ്. ഹിബിസ്കസ് മുതലായവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

മൂന്നാമതൊരു വിഭാഗം സസ്യങ്ങളുണ്ട്. ദിനരാത്രങ്ങളുടെ ദൈർഘ്യത്തിനു തുല്യം കുറവായ സ്വാശീനശക്തിയുള്ളവയാണ് അവ. കായികമായ വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തിനനുസരണമായല്ല അവ പൂഷ്പിക്കുന്നത്. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ ദിനനിഷ്പക്ഷസസ്യങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ചോളം, ടൊമാറ്റോ, മുളകു വർഗ്ഗങ്ങൾ, സീനിയ, ഗാർഡൻ ബീൻ എന്നിവ ഇവയിലുൾപ്പെടുന്നു.

ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തെപ്പറ്റിയുള്ള അറിവ് പ്രായോഗികമായി വളരെ ഉപയോഗപ്രദമാണ്. സൂര്യനസ്തമിച്ചു കഴിഞ്ഞാലും കൃത്രിമമായ പ്രകാശം കൊടുത്ത് ഫ്രസ്പദിന സസ്യങ്ങളുടെ പൂഷ്പിക്കൽ തൈകിപ്പിക്കുന്നതിനു സാധിക്കും. അതുപോലെതന്നെ ദീർഘദിനസസ്യങ്ങളെ സൂര്യനസ്തമനത്തിനു മുമ്പ് ഇരുട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ച് അവയുടെ പൂവിടലിനെ വൈകിപ്പിക്കാം. ഇപ്രകാരം കാലേകൂട്ടി പൂവിടിൽ നടത്താൻ സാധിക്കുന്നതു നിമിത്തം പൂഷ്പങ്ങളും ഫലങ്ങളും സാധാരണഗതിയിൽ ഉണ്ടാകാത്ത അവസ്ഥങ്ങളിലും നമുക്ക് അവ ലഭിക്കുന്ന

തിനു സംധിക്കുന്നു. സന്ധ്യാൽപരദർശൻ വളരെ താത്പര്യമുള്ള വസ്തുതയാണ് പൂർണ്ണചിന്തയ്ക്ക് നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയുക എന്നത്.

സന്ധ്യാൽപരദർശൻ ജന്തുക്കളും ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തിനു വിധേയമായി പ്രതികരണമുളവാക്കുന്നുണ്ട്. മിക്കവാറുമുള്ള ജന്തുക്കൾ വസന്തകാലത്താണ് പ്രത്യുൽപാദനം ആരംഭിക്കുന്നത്. ഈ കാലത്ത് ഫോട്ടോപീരിയഡ് ദീർഘമായതാണിതിനു കാരണം. ഇത്സ്, സാൽമൻ എന്നീ ജന്തുക്കളുടേയും ചിലയിനം പക്ഷികളുടേയും ദേശാന്തര യാത്രയ്ക്ക് മറ്റു ഘടകങ്ങളോടൊപ്പം ഫോട്ടോപീരിയഡിനും സ്വാധീനമുണ്ടെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

പ്രൊഫസർ റോവൽ പക്ഷികളിൽ നടത്തിയ ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമാണ് ഈ കണ്ടുപിടിത്തം. കാരോപക്ഷിവും പക്ഷി ദൈർഘ്യമനുസരിച്ചു ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു ആന്തരികം ഉണ്ടെന്നും അതനുസരിച്ചാണ് പ്രത്യേക പക്ഷി ദൈർഘ്യമുള്ളിടത്തേക്ക് പക്ഷികൾ ദേശാന്തരയാത്ര നടത്തുന്നതെന്നുമാണ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായം.

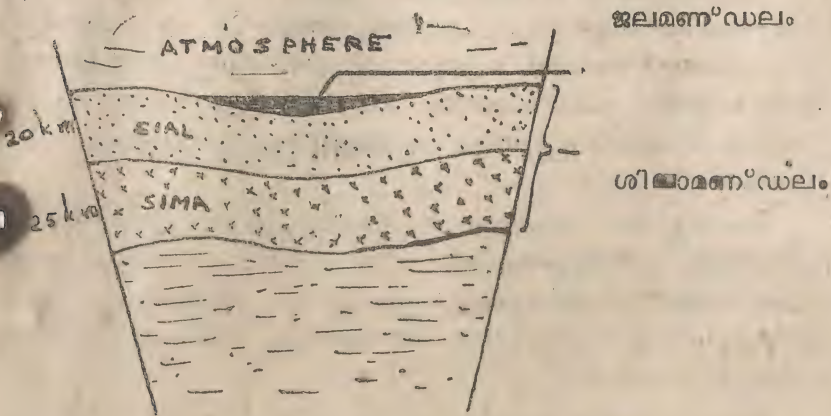
ചില മത്സ്യങ്ങൾ വേഗത്തിൽ പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തുന്നതിന് പക്ഷി ദൈർഘ്യകാലം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. അടുത്തകാലത്തായി ഫോട്ടോപീരിയോഡിസം കോഴിവളർത്തൽ സമ്പ്രദായങ്ങളിൽ ആദായകരമാം വണ്ണം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. തണുപ്പുകാലങ്ങളിൽ പക്ഷി ദൈർഘ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി കൃത്രിമമായി പ്രകാശം നൽകിയിട്ടുള്ള കൂട്ടുകളിൽ കോഴികളെ വളർത്തി അവയുടെ മുട്ടയിടുന്ന സ്വഭാവത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.

ഭൂതലഗ്രാഹി (ഭൂതലപ്രകൃതി)

ഭൂതലത്തിന്റെ ഭൗതികലക്ഷണങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമാണ് ഭൂതലഗ്രാഹി എന്നത്. പർവ്വതങ്ങളും, നദികളും, സമുദ്രങ്ങളും, കരയും ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഭൂതലത്തിന്റെ സ്വഭാവവും ഘടനയും ഭൂതലഗ്രാഹിയിലുൾപ്പെടും.

ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപലം, ശിലാമണ്ഡലം (ലിത്തോസ്ഫിയർ) ജലമണ്ഡലം (ഹൈഡ്രോസ്ഫിയർ) വായുമണ്ഡലം (അറ്റ്മോസ്ഫിയർ) എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്.

1. ശിലാമണ്ഡലം :- ബാഹ്യപടലത്തിലെ ഖരരൂപത്തിലുള്ള ശിലയാണ് ഈ മണ്ഡലത്തിലുൾപ്പെടുന്നത്. ഉൽഭവം അടിസ്ഥാനമാക്കി ശിലകളെ ഇഗ്നിയസ്, സെഡിമെന്ററി, മെറ്റാമോർഫിക് എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു വലിയ വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. ഉൽഭവം, സാന്നിദ്ധ്യം, ഭൗതികഗുണങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ഇവ മൂന്നും വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപടലത്തിന്റെ ഏറിടഭാഗവും ഇഗ്നിയസ് ശിലയാണ്. ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗം സെഡിമെന്ററിയും, മെറ്റാമോർഫിക് ശിലകളാണ്. ശിലാമണ്ഡലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ സിലിക്കണും അലൂമിനിയവും ആണ്. ഈ മണ്ഡലത്തിൽ, ഏകദേശം 20 കിലോമീറ്റർ ആഴം വരെ മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതുകൊണ്ട് ഈ ഭാഗത്തെ സയൽ ($SI + AL = SIAL$) എന്നു പറയുന്നു. അതിനടിയിലുള്ള 25 കിലോമീറ്റർ പാളിയെ സൈമ ($SI + MA = SIMA$) എന്നു പറയുന്നു. ധാരാളം സിലിക്കണും മഗ്നീഷ്യവും അട



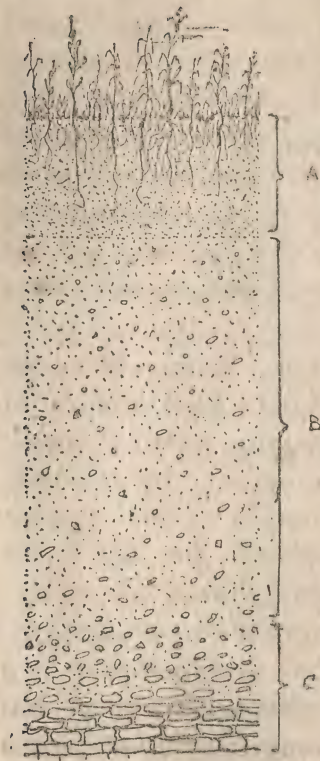
ങ്ങിയതാണീ ഭാഗം. ശിലാമണ്ഡലത്തിന് ഏകദേശം 50 കിലോമീറ്റർ വരെ ആഴം കാണും. സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിലുള്ള ശിലാമണ്ഡലത്തിന് കനം വളരെ കുറവാണ്. ഏതാനും കിലോമീറ്റർ മാത്രമേ കനമുള്ളൂ.

ശിലാമണ്ഡലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിന് പല കാരണങ്ങൾ അപകൃഷ്ടം സംഭവിച്ചു മണ്ണായി തീർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മണ്ണിന് നിശ്ചിതമായ ഒരു ഘടനയില്ല. ഇതിൽ അധികവും ചെറുതരികളാണ്. മണ്ണിൽ പ്രധാനമായി നാലു തരത്തിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ സിലിക്ക, കളിമണ്ണ്, ചോക്ക്, ഹ്യൂമസ് എന്നിവയാണ്. ചെറു പാൽ രൂപത്തിലുള്ള സിലിക്ക പാറ പൊടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നു. കളിമണ്ണിൽ ഇരുമ്പ്, കാൽസ്യം, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം മുതലായ ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് സിലിക്കേറുകളുടെ ഒരുമിശ്രിതമാണ്. ചോക്കിൽ നിന്നുമാണ് സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള കാൽസ്യം ലഭിക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ജന്തുക്കളുടെ വിസർജ്ജങ്ങൾ, മൃതശരീരങ്ങൾ എന്നിവ ജീർമ്മിച്ചുണ്ടാകുന്നതാണ് ഹ്യൂമസ്. മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടിയിൽ ഹ്യൂമസ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ്.

മണ്ണിന് രണ്ടു പാളികളുണ്ട്. ഇവയിൽ മേൽമണ്ണ് സസ്യജീവിതത്തിന് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ഈ പാളിയുടെ കനം പ്രാദേശികമായി വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്ത് ബാക്ടീരിയ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, വിരകൾ മുതലായവ സമൃദ്ധിയായി കാണപ്പെടുന്നു. മേൽമണ്ണിലെ വാലേങ്ങൾ മാറ്റം വന്നതാണ്.

അടിമണ്ണിൽ കാണുന്നത് മേൽമണ്ണിന്റെ ഉൽഭവത്തിന് കാരണമായ വസ്തുക്കളാണ്. ഈ ഭാഗത്ത് സസ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ട പോഷകവസ്തുക്കളും ഈർപ്പവും ഉണ്ടെങ്കിലും ഇത് മേൽമണ്ണിനോളം ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതല്ല. അടിമണ്ണിനു താഴെ കട്ടിയായ ശിലയാണ്.

കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നിമിത്തമാണ് ചെറു പൊടിയുന്നതെങ്കിലും ജീവജാലങ്ങൾക്കും മണ്ണിന്റെ



ചിത്രം — 38

മണ്ണിന്റെ അടുക്കുകൾ
A. മേൽമണ്ണ് B. അടിമണ്ണ്
C. പ്രാവാഹശില

കരയിലെ ആവാസങ്ങൾ

മിക്ക ഭൂവിഭാഗങ്ങളിലും ഓക്സിജനും പ്രകാശവും ഏതാണ്ട് ഒരേക്രമത്തിൽ ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ ജലത്തിന്റെ ലഭ്യത അനിശ്ചിതമാണ്. അതുകൊണ്ട് കരയിലെ ജീവികൾക്ക് എപ്പോഴും നിർജ്ജലീകരണവും ശുഷ്കതയും മൂലമുണ്ടാകുന്ന അപകടത്തെ ഭയപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. യഥാർത്ഥത്തിൽ കരയിലെ ജീവികളെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വൻപ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണ് ജലം എങ്ങനെ മിതവ്യയം ചെയ്യുക എന്ന

രചനയിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്കുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും അവശിഷ്ടങ്ങൾ ചീയുന്നതിന് ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസുകൾ, പ്രോട്ടോസോവ മുതലായവ സഹായിക്കുന്നു. ചില സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ മണ്ണിലെ നൈട്രജനാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളും മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന ജീവികളും മണ്ണിന്റെ രചനയെ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. മണ്ണിരയുടെ പ്രവർത്തനവും ഇത്തരൂണത്തിൽ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. വൻ വൃക്ഷങ്ങളുടെ വേരുകൾ മണ്ണിൽ തുളച്ചിറങ്ങുന്നതുകൊണ്ടും മണ്ണ് കൂടുതൽ വായു സഞ്ചാരമുള്ളതായിത്തീരുന്നു.

ത്ത്. കരയിൽ മിക്കവാറും പ്രദേശങ്ങളിൽ സൂര്യപ്രകാശം സമൃദ്ധിയായി ലഭിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ഭൈനികവും കാലികവുമായ താപനിലയിൽ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ മണ്ണിന്റെ ഏകദേശം 60 സെന്റിമീറ്റർ ആഴത്തിലുള്ള പാളികളിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള താപവ്യത്യാസങ്ങൾ വളരെ കുറവായിട്ടാണനുഭവപ്പെടുക. ആ പാളികളിലെ താപനില എല്ലാക്കാലത്തും മിതമായിരിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താലാണ് അത്യുഷ്ണകാലത്തും അതിശൈത്യകാലത്തും ചില ജന്തുക്കൾ ഭൂമിയുടെ അന്തർഭാഗത്തു മാളങ്ങളുണ്ടാക്കി അവയിൽ വസിക്കുന്നത്.

മിതമായി ജലം ലഭിക്കുന്ന കരയിലെ വാസസ്ഥലത്തെ ‘‘മെസിക’’ ആവാസം’’ എന്നും ജലഭരണശേഷമുള്ള വാസസ്ഥലത്തെ ‘‘സെറിക് ആവാസം’’ എന്നും പറയുന്നു. മെസിക ആവാസത്തിൽ ജീവിക്കാൻ പേണ്ടത്ര ജലം ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലത്തിന്റെ ഉപയോഗം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള അനുകൂലനങ്ങൾ അവയ്ക്കാവശ്യമില്ല. എന്നാൽ സെറിക് ആവാസത്തിൽ ജലസംരക്ഷണത്തിനു യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങളുള്ള ജീവിക്കാൻ മാത്രമേ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. മരുഭൂമികൾ സെറിക് ആവാസത്തിന്റെ മാതൃകകളാണ്. വളരെ കുറച്ചുമാത്രം മഴ ലഭിക്കുന്നതും ജലസേചനത്തിനു വേണ്ടത്ര ജലം ലഭിക്കാത്തതുമായ പ്രദേശങ്ങളും സെറിക് ആവാസങ്ങളാണ്. ചിലതരം സെറിക് ആവാസങ്ങളിൽ ജലം ധാരാളം ലഭിക്കുമെങ്കിലും അതിൽ ലവണങ്ങളോ മറ്റു ഘടകങ്ങളോ അമിതമായി അടങ്ങിയിരിക്കുക മൂലം ജീവിക്കാൻ ഉപയോഗപ്രദമായിരിക്കുകയില്ല കള്ളിച്ചെടി വർഗ്ഗത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ മറ്റുവർഗ്ഗങ്ങളാണ്. അവയുടെ മംസളമായ കലകളിൽ കഴിയുന്നത്ര ജലം സംഭരിക്കുന്നു. മണ്ണിൽ ആഴത്തിൽ ഇറങ്ങാത്തതും വിസ്തൃതവുമായ ഒരു വേരു പടലം അവയ്ക്കുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ജലം മണ്ണിന്റെ അടിയിലേക്കു തഴുന്നതിനു മുമ്പ് അതിനെ പെട്ടെന്നു ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു. അവയുടെ ഇലകൾ ലോപിച്ചു മാളങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ സസ്യസേചനം മൂലമുള്ള ജലനഷ്ടവും കുറയുന്നു.

ശ്വസനം, വിസർജ്ജനം എന്നിവ നിമിത്തം നേരിടുന്ന നഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നതിനു വേണ്ട ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രയാസം സെറിക് ആവാസത്തിലെ ജന്തുക്കളും അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. എന്നാൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതുകൊണ്ട് ജലം ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിലേക്കു പോകാൻ അവയ്ക്ക് സാധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങൾക്കുള്ളതുപോലെ ജലം സംഭരിക്കാനുള്ള ഘടനാവിശേഷങ്ങൾ ജന്തുക്കൾക്കില്ല. ചില പരഭോജികൾക്ക് അവയുടെ ഇരയുടെ രക്തത്തിൽനിന്നും ജലം ലഭിക്കുന്നു. സസ്യഭോജികൾ മാംസളമായ സസ്യഭാഗങ്ങൾ കേഷിക്കുന്നതുകൊണ്ടും ജലദൗർലഭ്യം കുറയൊക്കെ പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നു.

മരുഭൂമികളിലെ പ്രത്യേകത മഴിവികളാണ് ഒട്ടകവും കംഗാരു എലികളും. അവയ്ക്ക് വളരെ കുറച്ചുമാത്രം ജലം ഉപയോഗിച്ചു ജീവിക്കാൻ കഴിയും. കൂടാതെ ജലം സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ശരീരധർമ്മപരമായ അനുകൂലനങ്ങളും അവയ്ക്കുണ്ട്. ഉഷ്ണമാവ് 41°C വരെ ഉയർന്നാൽ പോലും വിയർക്കുന്നില്ല എന്നത് ഒട്ടകത്തിന് മറ്റു സസ്തനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്. ശരീരത്തിന്റെ ആകെ ഭാരത്തിന്റെ 40 ശതമാനത്തിന് തുല്യമായ ജലം ശരീരത്തിൽ നിന്നു നഷ്ടപ്പെട്ടാലും അതിന്റെ ശാരീരിക ധർമ്മങ്ങൾ സാധാരണഗതിയിൽ നടക്കും. ശരീരത്തിൽ നിന്നുമുണ്ടായ ജല നഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നതിനു ചെലവിക്കത്തോളം ജലം അത് ജലം ലഭ്യമാകുമ്പോൾ കുടിക്കാറുണ്ട്.

കംഗാരു എലി വരണ്ട പ്രദേശത്തു ജീവിക്കുവാൻ യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങളോടു കൂടിയ മറ്റൊരു മൃഗമാണ്. അത് ജലം കുടിക്കുകയില്ല ഒട്ടും തന്നെ ജലമില്ലാത്ത ഉണങ്ങിയ വിത്തുകളാണ് അത് ഭക്ഷിക്കുന്നത്. അതിന് സ്പെട്രൽ മികളില്ല. അത് ഗാഢത കൂടിയ മൂത്രമാണ് വിസർജ്ജിക്കുന്നത്. തന്മൂലം നിരപ്പ്സാരമായ ജലനഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂ. ശ്വസനപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ജലത്തെയാണ് അതുപയോഗിക്കുന്നത്.



ചിത്രം. — 39 കംഗാരുഎലി

2 ജലമണ്ഡലം:- ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ 71 ശതമാനത്തോളം മഹാസമുദ്രങ്ങൾ, കടലുകൾ, കായലുകൾ, നദികൾ എന്നീ ജലാശയങ്ങൾ കൊണ്ടു മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്തെയാണ് ജലമണ്ഡലം എന്നു പറയുന്നത്. ജലമണ്ഡലത്തിൽ നിന്നും ശിലാമണ്ഡലം ചിലഭാഗങ്ങളിൽ ഉയർന്നു നിൽക്കുന്നു. ദ്വീപുകളും ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുമാണിവ. ജലമണ്ഡലം താരതമ്യേന നേർത്ത പാളിയാണ്. സമുദ്രത്തിന്റെ ശരാശരി ആഴം 4 കിലോമീറ്ററാണ്. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ജലമണ്ഡലത്തെ നനഞ്ഞ ഒരു ഫ്യൂട്ബോളിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പറ്റിനിൽക്കുന്ന നേർത്ത ജലപാളിയോടുപമിക്കാവുന്നതാണ്. കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, അരുവികൾ നദികൾ മുതലായവ ശുദ്ധജല ആവാസങ്ങളാണ്. സമുദ്രജലത്തിലുള്ളതിന്റെ നൂറിലൊരംശം ലവണങ്ങൾ മാത്രമെ സാധാരണയായി ശുദ്ധജല ആവാസങ്ങളിലുള്ളൂ. എന്നാൽ ചില ശുദ്ധജലതടാകങ്ങളിൽ ഇതിൽ കൂടുതൽ ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടായിരിക്കും..

ശുദ്ധ ജലാശയത്തിലെ ജീവികൾക്ക് ചില പ്രത്യേകതരം സാഹചര്യങ്ങളെ നേരിടേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ജലാശയത്തിന്റെ വിവിധ തലങ്ങളിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവ് വിഭിന്നമാണ്. ഉദാഹരണമായി ജലാശയത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ വസ്തുക്കളെ ജീർണ്ണിപ്പിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ സമൃദ്ധമായ പ്രവർത്തനം മൂലം ഓക്സിജൻ ഏതാണ്ടു പൂർണ്ണമായും ഇല്ലാതാകുന്നു.

വായുവിനെക്കാൾ ജലത്തിനു സാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ളതുകൊണ്ട് ജലജന്തുക്കളുടെ ചലനത്തിന് കൂടുതൽ രോധം നേരിടേണ്ടി വരുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ജലപ്രവാഹങ്ങൾ ജീവികളുടെ, പ്രത്യേകിച്ചു ജലത്തിൽ ആഹാരമന്വേഷിച്ചു സഞ്ചരിക്കേണ്ടവയുടെ, ചലനസ്വാതന്ത്ര്യത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് മൽസ്യങ്ങൾ, തവളകൾ മുതലായ ജലത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് ബോട്ടിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ധാരാ രേഖിതമായ (സ്ത്രീംലൈൻഡ്) ശരീരമാണുള്ളത്. ഈ ആകൃതിമൂലം ജലത്തിൽക്കൂടി സുഗമമായി മുന്നോട്ടു പായുവാൻ അപായം കുറയും. ശക്തിയേറിയ ജലപ്രവാഹം ജലസസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളെ ചീന്തിക്കുണങ്ങിക്കുകയും ചിലപ്പോൾ മുഴുവൻ സസ്യങ്ങളെത്തന്നെ വേരോടെ പിഴുത് ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

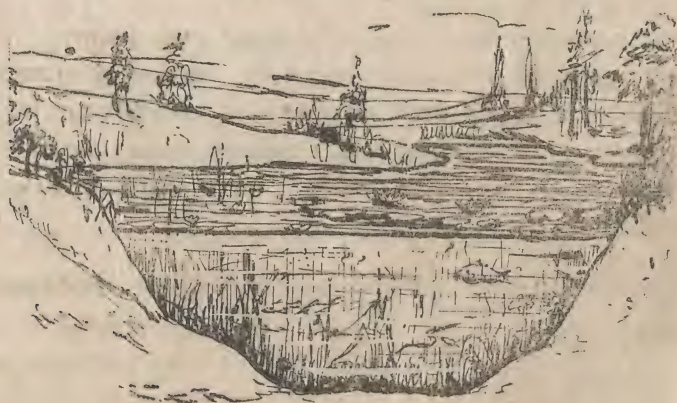
ജീവികൾക്ക് ജലം ദ്രവകാശമത നൽകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലസസ്യങ്ങൾക്ക് അവയെ താങ്ങുനിറുത്താനുള്ള കലകൾക്ക് (ടിഷ്യൂകൾക്ക്) വേണ്ടത്ര ദൃഢതയില്ലെങ്കിലും പർന്നു വളരുവാൻ കഴിയുന്നു. അതുപോലെ ജലജന്തുക്കൾക്ക് കരയിലുള്ള ജന്തുക്കളെക്കാൾ താരതമ്യേന വലിപ്പമുള്ള ശരീരം വഹിക്കുവാൻ കഴിയും.

ജലത്തിന് വളരെ ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക താപമാണുള്ളത്. അതുകൊണ്ട് ജലം വളരെ സാവധാനത്തിൽ മാത്രം താപം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും വിട്ടുകൊടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ഔഷ്ജീവികൾക്കനുഭവപ്പെടുന്നതും പോലെ ജലജീവികൾക്ക് താപനിലയിലെ വലിയ വ്യതി

യാനങ്ങൾ അനുഭവിക്കേണ്ടി വരുന്നില്ല. ഇത് അവയ്ക്കു വളരെ പ്രയോജനകരമാണ്

മിക്ക ജന്തുക്കളുടെയും ശരീരഭാവകത്തിന്റെയും സസ്യങ്ങളിലെ കോശരസത്തിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യം പൊതുവെ അവയ്ക്കു ചുറ്റുമുള്ള ശുദ്ധജലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കാരം കൂടുതലാണ്. തന്മൂലം ധാരാളം ജലം വെളിയിൽ നിന്നും ജീവികളുടെ ശരീരത്തിലേക്ക് ശരീരം പൊട്ടിത്തകർന്നു പോകത്തക്കവിധത്തിൽ വ്യാപനം ചെയ്യാൻ എളുപ്പമുണ്ട്. അതേസമയം കോശങ്ങളിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങൾ പരിസരത്തിലെ ജലത്തിൽ വ്യാപിച്ചു നഷ്ടപ്പെടാനും ഇടയുണ്ട്. തന്മൂലം ശുദ്ധജലജീവികൾക്ക് അമിതമായി ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ജലം ഒഴിവാക്കുന്നതിനുവേണ്ട ഉപാധികൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ആഗിരണം ചെയ്ത ലവണം ശരീരത്തിൽ നിലനിറുത്തുന്നതിനോ തുടർച്ചയായി കൂടുതൽ ലവണങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനോ ഉപയുക്തമായ ഉപാധികൾ ഇത്തരം ജീവികൾക്കുണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

കുളങ്ങളുടെ കരയോടടുത്ത് വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നില്ലെങ്കിലും രണ്ണ് നനവുള്ളതായിരിക്കും. അവിടെ ഇരപ്പ്



ചിത്രം 40 കുളത്തിലെ സസ്യജലം.

ഇഷ്ടപ്പെടുന്ന റാനൻകുലസ്, പോളിഗോണം, കോരപ്പുല്ല് മറ്റു പൂല്ലുവർഗ്ഗങ്ങൾ മുതലായവ വളരുന്നു.

കുളക്കരയിൽ വെള്ളത്തോടുതൊട്ടടുത്ത ഭാഗങ്ങൾ ചെളി പ്രദേശമായിരിക്കും. അവിടെ റീഡ് എന്ന പൂല്ലുവർഗ്ഗങ്ങളും, ടൈഫാ, എലിയോക്കോരിസ് എന്നിവയും വളരുന്നു. ഇവയുടെ അടിഭാഗം വെള്ളത്തിനടിയിലും ബാക്കിഭാഗം മുകളിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ആഴം കുറഞ്ഞ ജലാശയങ്ങളിൽ ആമ്പൽ, ജസ്സിയാ മുതലായ പ്ലവസസ്യങ്ങൾ കാണാം. ഇവയോടുചേർന്നും ഇവയുടെ ശരീരഭാഗങ്ങളെ ചുറ്റിപ്പിണഞ്ഞും ധാരാളം നാരു പോലുള്ള ഗ്രീൻ ആൽഗാ, ബ്ലൂഗ്രീൻ ആൽഗാ എന്നിവയേയും കാണാം. പ്ലവസസ്യങ്ങളാൽ ജലാശയത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗം മൂടപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ, അടിഭാഗത്ത് വാലിസ്നേറിയ, ഹൈഡ്രില്ല, കാൽ മുതലായ മുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ ഇടതൂർന്നു കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ച ജലത്തിനുള്ളിൽ ലഭിക്കുന്ന സൂര്യ പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ജലം കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുകയോ കലങ്ങിയതായിരിക്കുകയോ ആണെങ്കിൽ സൂര്യപ്രകാശം ആഴത്തിലേക്കു കടന്നുപോകുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങളൊന്നും തന്നെ അവിടെ ജീവിക്കുകയില്ല. ആഴമുള്ള ജലാശയത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് വളരെ തീവ്രത കുറഞ്ഞ പ്രകാശം മാത്രമേ എത്തുന്നുള്ളൂ. ചിലപ്പോൾ സൂര്യപ്രകാശം ഒട്ടും തന്നെ എത്തിയില്ലെന്നും വരാം. അവിടെ ഹരിത സസ്യങ്ങളൊന്നും വളരുന്നില്ല. മുതോപജീവികളായ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, ഫംഗസുകൾ, പ്രോട്ടോസോവ മുതലായവയും ചില ഷഡ്‌പങ്ങളും മാത്രമേ അടിത്തട്ടിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ.

ചെമ്പ, വ്യൂഹമീയ, പിസ്റിയ, ആലോള, സെർപിനിയ മുതലായ മണ്ണിൽ വേരോച്ചിട്ടില്ലാത്ത പ്ലവ സസ്യങ്ങളെക്കൊണ്ട് ചില തടാകങ്ങളുടെ ഉപരിതലം മുഴുവനും മൂടിയിരിക്കും. ഇവയ്ക്കുപുറമെ ഉപരിതല പാളികളിൽ മുഴു

വനം പ്ലാന്റർ നിർമ്മിതിക്കും. സൂക്ഷ്മ പ്രവർത്തന സസ്യങ്ങളുടെയും സൂക്ഷ്മ ജന്തുക്കളായ പ്രോട്ടോസോവ, ഷഡ്‌പാദങ്ങളുടെ ലാർവകൾ, ക്രസ്റ്റേറേഷിയനുകൾ മുതലായവയുടെയും സമൂഹമാണ് പ്ലാന്റർ. ജന്തുക്കൾ സസ്യങ്ങളേയോ ചെറുജന്തുക്കളേയോ ഭക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങളോടു വളരെ അടുത്താണ് ഇവയെ കാണുന്നത്. തന്മൂലം സസ്യങ്ങളിലും അവയ്ക്കു ചുറ്റുമുള്ള ചെളിയിലും വളരെ ഹെറിയ ജന്തുക്കളെ കാണാം. പ്രത്യേകിച്ചു ക്രസ്റ്റേറേഷിയനുകൾ, പ്രോട്ടോസോവ, വിരകൾ, ഹൈഡ്ര, കൂളുട്ട, ചെപ്പ്, ഷഡ്‌പാദങ്ങളുടെ ലാർവകൾ എന്നിവയെ ആഴമേറിയ ഭാഗങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കരയോടടുത്താണ് കാണാറുള്ളത്. എന്നാൽ വലിയ ജന്തുക്കളായ മൽസ്യങ്ങൾ തവള, ആമ മുതലായവയെ കൂളുത്തിലെല്ലായിടത്തും കാണുന്നു.

സമുദ്രം ഏകമാനരൂപത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതായി തോന്നുമെങ്കിലും യഥാർത്ഥത്തിൽ അതിന് മൂന്നു വ്യക്തമായ ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അവ കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫ്, കോണ്ടിനൻറൽ സ്ലോപ്പ്, അബിസ് എന്നിവയാണ്. കരയോടടുത്ത് ഏതാനും കിലോമീറ്റർ ആഴത്തിൽവരെയുള്ള ഭാഗത്തിന് കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫ് എന്നു പറയുന്നു. ഇത് മുഖ്യകരയുടെ ചുറ്റുമുള്ള ജലനിമഗ്നമായ ഒരു പ്ലാറ്റ്ഫോം പോലെയാണ്. ഈ ഭാഗത്ത് സമുദ്രജലത്തിന് 182 മീറ്റർ വരെ താഴ്ചയുണ്ട്. ഇതിനടുത്ത ഭാഗത്തിന് ഏതാണ്ട് 1830 മീറ്റർ വരെ താഴ്ച ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതാണ് കോണ്ടിനൻറൽ സ്ലോപ്പ്. വളരെ ആഴമുള്ള സമുദ്രഭാഗത്തിനെയാണ് അബിസ് എന്നു പറയുന്നത്. സമുദ്രതീരത്ത് ദിനംതോറും വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. ഈ ഭാഗത്തിനെ ലിറ്റോറൽ റീജിയൺ എന്നു പറയുന്നു. ഇപ്രകാരം സമുദ്രതീരപ്രദേശം വേലിയേറ്റത്തിനും വേലിയിറക്കത്തിനും സദാ വിധേയമാകുന്നതുകൊണ്ട് ഈ പ്രദേശത്തുള്ള ജീവികൾക്ക് അലവിതാനം, പ്രകാശം, താപം, എന്നിവയിലുണ്ടാകുന്ന വലിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ അനുഭവിക്കേണ്ടിവരുന്നു.



ചിത്രം — 41 . സമുദ്രത്തിലെ ജീവമേഖലകൾ

ജലത്തിന്റെ ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക താപവും സമുദ്രത്തിന്റെ അതിവിശാലതയും നിമിത്തം താപനിലയുടെ വ്യതിയാനങ്ങൾ ശുദ്ധജലാശയങ്ങളേക്കാൾ സമുദ്രത്തിൽ വളരെ കുറവാണ്.

ജലത്തിൽ പ്രകാശം ഏകദേശം 185 മീറ്റർ വരെ ഗണ്യമായ അളവിൽ പ്രവേശിക്കാറുണ്ട്. ജലം കലങ്ങിയതാണെങ്കിൽ പ്രകാശം ഉള്ളിലേക്കു കടക്കുന്നതിന് തടസ്സമുണ്ടാകും. തുറസ്സായ സമുദ്രത്തിലെ തെളിഞ്ഞ ജലത്തിൽ 920 മീറ്റർ വരെ പ്രകാശം തുളച്ചിറങ്ങാറുണ്ട്. ഏകിലും ഹരിത സസ്യങ്ങൾ സമുദ്രജലത്തിൽ ഏകദേശം 200 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ വരെ മാത്രമേ സാധാരണ കാണാറുള്ളൂ. അതിനു താഴെയുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ മുതോപജീവികളായ സസ്യങ്ങൾക്കും മംസഭ്യക്കുകളായ ജന്തുക്കൾക്കും മാത്രമേ ജീവിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

സമുദ്രജലത്തിൽ ധാരാളം ലവണങ്ങളടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിലെ മിക്ക നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കളുടെയും ശരീരഭാവകത്തിലും സമുദ്രജല സസ്യങ്ങളുടെ കോശരസത്തിലും സമുദ്രജലത്തിന്റെ ഗാഢതയിൽ തന്നെ ലവണങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് ജലനഷ്ടം നിമിത്തമുള്ള നിർജലീകരണം ഉണ്ടാകാറില്ല.

നേരെമറിച്ചു മൽസ്യങ്ങളുടെയും ജലത്തിലെ മറ്റു നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെയും ശരീരഭാവകത്തിലെ ലവണങ്ങളുടെ ഗാഢത ജലത്തിന്റേതിനേക്കാൾ താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും. അതിനാൽ ഇത്തരം ജീവികളിൽ നിന്നും ജലം സഭാ നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കും. അസ്ഥികളുള്ള മൽസ്യങ്ങൾ ഈ നഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നത് മൂത്രം വളരെ കുറച്ചു മാത്രം വിസർജ്ജിച്ചും ധാരാളം കടൽവെള്ളം കുടിച്ചുമാണ്. അതുകൊണ്ട് തോശങ്ങളിലേ ലവണങ്ങളുടെ അളവ് വർദ്ധിക്കും. അപ്പോൾ അധികം വരുന്ന ലവണങ്ങൾ പുറത്തു കളയേണ്ടതുണ്ട്. ഇവയെ ശകുലങ്ങൾ വഴിയാണ് വിസർജ്ജിക്കുന്നത്.

കടലാമകളും, പെൻഗ്വിൻ, ആൽബട്രോസ് മുതലായ കടൽ പക്ഷികളും അധികം വരുന്ന ലവണങ്ങളെ ലവണഗ്രസ്ഥികളിൽ കുടിയാണ് പുറത്തേയ്ക്കു കളയുന്നത്. കടലാമ



ചിത്രം—42 ആൽബട്രോസ്

യിൽ ലവണഗ്രസ്ഥികൾ തലയിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇവ കണ്ണിന്റെ കോണുകളിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ലവണലായനി തൂങ്ങിക്കൂട്ടിയായി ഈ ഗ്രസ്ഥിയിൽ നിന്നും

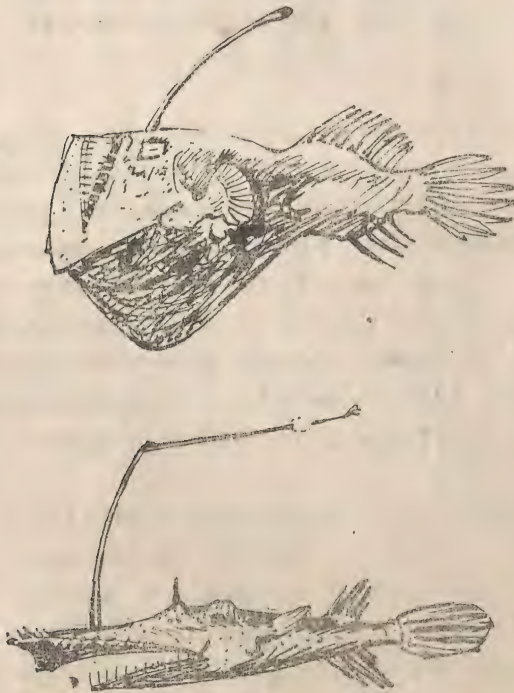
വീസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. കടൽപക്ഷികളിൽ ലവണഗ്രന്ഥികൾ കണ്ണിനു തൊട്ടുമുകളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇവ നാസാകുപരത്തിലേക്കു തുറക്കുന്നതിനാൽ ലവണലായനി പുണ്ടിൽകൂടി തുള്ളിതുള്ളിയായി നിർഗമിക്കുന്നു.

അഗാധഗർത്തങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള സമുദ്രത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും ജീവജാലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു എന്നതാണ് സമുദ്രത്തിലെ ജീവിവിന്യാസത്തെ സംബന്ധിച്ച ഒരു ശ്രദ്ധേയമായ വസ്തുത. ആഴം കുറഞ്ഞ കരയോടടുത്ത ഭാഗത്താണ് കൂടുതൽ ജീവജാലങ്ങളുള്ളത്. ഈ ഭാഗത്ത് കൂടുതൽ ജൈവവസ്തുക്കളും ലവണങ്ങളും ഉണ്ടെന്നുള്ളതാണിതിനു കാരണം. കൂടാതെ ഇവിടെ സൂര്യപ്രകാശം ആവശ്യത്തിന് ലഭിക്കുന്നുമുണ്ട്. നിമഗ്ന ഹരിതസസ്യങ്ങൾ ഈ ഭാഗത്തു മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ.

കടലിലെ സസ്യങ്ങളെ പ്ലാങ്ക്ടസസ്യങ്ങൾ, ഉറച്ചുനിൽക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി വിഭജിക്കാം. പ്ലാങ്ക്ടസസ്യങ്ങളിൽ കോടിക്കണക്കിന് ആൽഗകൾ അടങ്ങിയ പ്ലാങ്ക്ടൺ ഉൾപ്പെടുന്നു. ജലജന്തുക്കളിൽ മിക്കവയുടേയും ആഹാരം ഈ പ്ലാങ്ക്ടൺ ആണ്. പ്ലാങ്ക്ടണിൽ അതിസൂഷ്മങ്ങളായ നിരവധി ജീവികൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഒരുതുള്ളി കടൽജലത്തിൽ തന്നെ 500 ലധികം സൂഷ്മ ജീവികൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇന്ത്യയിൽ തന്നെ ഏതാണ്ട് 20 ലക്ഷം ടൺ മത്സ്യം വർഷത്തോറും ലഭിക്കാറുണ്ട്. ഇവ മുഴുവനും പ്ലാങ്ക്ടൺ ഭക്ഷിച്ചാണ് കഴിയുന്നത്.

ഉറച്ചു നിൽക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ പുഷ്പിക്കുന്ന ഓഷധികളും (ഉദാ: സൂസ്മര) പലതരം ആൽഗകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവ കോണ്ടിനൻ്റൽ ഷെൽഫിലെ പാറകളിലും ചെളി നിറഞ്ഞ അടിത്തട്ടിലും പറ്റിപ്പിടിച്ചു വളരുന്നു. ലഭിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയെയും സ്വഭാവത്തെയും ആശ്രയിച്ച് പലയിനം കടൽ സസ്യങ്ങൾ പല ആഴങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ഉപരിതലപാളികൾ സസ്യങ്ങളെക്കൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിനു തൊട്ടുതാഴെയായി പ്രോട്ടോസോവാ ക്രസ്റ്റേറേഷ്യനുകൾ, ചെറിയ ബഹുകോശ ജന്തുക്കൾ, മൽസ്യങ്ങളുടെ മുട്ടകളും കുഞ്ഞുങ്ങളും എന്നിവ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു. സ്രാവ്, വലിയ മൽസ്യങ്ങൾ, കടൽപ്പക്ഷികൾ, സീൽ, തിമിംഗലം മുതലായവയും മേൽപ്പറഞ്ഞവയോടൊപ്പം നീന്തിയും പ്ലാങ്ക്ടൺ കേ്ഷിച്ചും സഞ്ചരിക്കുന്നു. കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫിലാണ് ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ മൽസ്യബന്ധനകേന്ദ്രങ്ങൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫിനടിത്തട്ടിൽ ഞണ്ടുകൾ, സ്റ്റാർഫിഷ്, വിരകൾ, മൊളസ്കുകൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.



ആഴമേറിയ തലങ്ങളിൽ മാംസഭുക്കുകളായ ജന്തുക്കളാണെന്നിരിക്കും. എന്നാൽ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും താഴെത്തുപതിക്കുന്ന നിർജീവസസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും അവ കേഴ്ത്തിക്കും. കടലിനടിയിലെ മൽസ്യങ്ങൾ വിചിത്രങ്ങളാണ്. അവയ്ക്ക് സാധാരണയായി കറുപ്പോ, ഇരുണ്ടചുവപ്പോ നിറമുള്ള ശരീരവും വലിയ കണ്ണുകളും പ്രകാശജനകവായങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ആഹാരം വളരെ പരിമിതമായതിനാൽ അടിത്തട്ടിൽ വളരെ കുറച്ചുജീവികളേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ.

സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ശരീരമുറപ്പിച്ച് വളർന്നു നിൽക്കുന്ന കടലിലില്ലി സമുദ്രത്തിൽ കാണാറുള്ള ഒരു വിശേഷ ജന്തുവാണ്.

വായുമണ്ഡലം:- ശിലാമണ്ഡലത്തേയും ജലമണ്ഡലത്തേയും പൂർണ്ണമായും വായുമണ്ഡലം വലയം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇത് അനേകം കിലോമീറ്റർ അകലം വരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു. വായുമണ്ഡലം വാതകങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതമാണ്. അഞ്ചിൽ നാലുഭാഗത്തോളമുള്ള നൈട്രജനും അഞ്ചിൽ ഒരുഭാഗമുള്ള ഓക്സിജനുമാണ് വായുവിലെ പ്രധാനവാതകങ്ങൾ. ഇവയ്ക്കു പുറമെ ആർഗൺ, നിയോൺ, ഹീലിയം, ക്രിപ്റ്റോൺ, സീനോൺ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ഹൈഡ്രജൻ, ഓസോൺ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ വളരെ ചെറിയ അളവിലുള്ള വാതകങ്ങളുമുണ്ട്. ഇവയെ കൂടാതെ ജലമണ്ഡലത്തിൽനിന്നും ബാഷ്പീകൃതമാകുന്ന നീരാവിയും ഗണ്യമായ അളവിൽ വായുമണ്ഡലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഗുരുത്വാകർഷണം നിമിത്തമാണ് ഈ വാതകങ്ങളെല്ലാം ശിലാമണ്ഡലത്തോടു ചേർന്ന് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.

വായുമണ്ഡലം ജീവജാലങ്ങളെ ഉൽക്കുകളുടെ ആപാതങ്ങളിൽനിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഉൽക്കകളിൽ സൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ മുതൽ വളരെ വലിയ ശിലകൾ വരെ ഉണ്ട്. പക്ഷേ അധികവും ചെറുതാണ്. ഓരോ ദിവസവും

ളിലും പർവ്വതങ്ങളിലും വസിക്കുന്ന ജന്തുക്കളും, സസ്യങ്ങളും കാറിനെ മാത്രമല്ല ബാഷ്പീകരണം മൂലമുള്ള ജലനഷ്ടത്തെയും നേരിടേണ്ടതായുണ്ട്. ശക്തിയായ കാററിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ വൃക്ഷങ്ങൾ ഉയരം കുറഞ്ഞവയും അവയുടെ ശിഖരങ്ങളെല്ലാം കാറിന്റെ ശക്തി കുറഞ്ഞ വശത്തേക്കു മാത്രമായി വളരുന്നവയുമായി കാണാം. ഗുലികളുടെ വലിപ്പം വളരെ കുറയുന്നതിനും വേരുപടലത്തിന്റെ വ്യാപ്തി വർദ്ധിക്കുന്നതിനും കാറ്റ് കാരണമായിത്തീരുന്നു.

വായവജന്തുക്കൾ ഏറിയ സമയവും അന്തരീക്ഷത്തിൽ കഴിഞ്ഞു കൂടുന്നു. എന്നാൽ വിശ്രമത്തിനും കുഞ്ഞുങ്ങളെ വളർത്തുന്നതിനും മറ്റും അവ ഭൂമിയെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന പ്രധാനജീവികൾ ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, വാവലുകൾ മുതലായവയാണ്. ഭാരം കുറഞ്ഞ തെളുപ്പിയ ശരീരവും കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ചിറകുകളും സൂക്ഷ്മതയുള്ള കണ്ണുകളും അന്തരീക്ഷത്തിൽ പറക്കുന്ന ജീവികളുടെ അനുകൂലനങ്ങളാണ്. കൂടാതെ ചില ജീവികൾക്ക് പറക്കുമ്പോൾതന്നെ ആഹാരം പിടിച്ചെടുക്കാനുള്ള കഴിവും ഉണ്ടായിരിക്കും. പക്ഷികളുടെ അസ്ഥികൾ ഭാരം കുറഞ്ഞവയാണ്. മുൻകാലുകൾ ചിറകുകളായും ഉരോസ്ഥി ഉരോഭാഗത്തെ പേശികളെ ബന്ധിപ്പിക്കത്തക്കവിധം തോണിയുടെ രൂപത്തിലുള്ള അസ്ഥിയായും രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കണ്ണുകൾ ഘടനാപരമായി വളരെ വികസിച്ചവയും അസാധാരണ ക്രമീകരണശക്തിയുള്ളവയുമാണ്.

സ്മൃതരവിന്ദാസം. പ്രകാശം, ആഹാരം മുതലായവയുടെ ലഭ്യതയനുസരിച്ച് സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും വിവിധതലങ്ങളിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രവണത ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടുവല്ലോ. ജലത്തിലും കരയിലും ഇതു ദൃശ്യമാണ്. ലംബപാളികളായി ക്രമീകരിക്കപ്പെടാൻ ജീവിസമുദായങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഈ പ്രവണതയെയാണ് സ്മൃതരവിന്ദാസം എന്നു പറയുന്നത്. ജലജീവിസമുദായത്തിൽ, സാധാരണ കാണുന്ന സ്മൃതരവിന്ദാസം തേതികാല

കണ്ടുപിടിച്ച പ്രകാരം, താപനില, ജലത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ അളവ് എന്നിവയുടെ വിന്യാസത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു തടാകത്തിൽ അടിത്തട്ടിലുള്ള ജീവീവർഗ്ഗങ്ങളെല്ലാം മുകൾപ്പർപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്നത്. കരയിലെ ജന്തുസമൂഹം ഭാഗങ്ങളിലും ഇത്തരം നിരകളായുള്ള വിഭാഗങ്ങൾ ഭൂശൃമാണ്. എന്നാൽ അത് സാധാരണ പൂപ്പ്, ഓഷധികൾ, കുറ്റിച്ചെടികൾ, വ്യക്ഷങ്ങൾ എന്നീ സസ്യങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്തമായ ഉയരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്മരവിന്യാസം പലപ്പോഴും കാലികവും ദൈനികവുമായ മാറ്റങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഒരു വനത്തിൽ, രാത്രികാലങ്ങളിൽ വ്യക്ഷങ്ങളുടെ മുകൾഭാഗത്തു കാണാറുള്ള ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങളെ പകൽസമയം വ്യക്ഷങ്ങളുടെ ചുവട്ടിൽ കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്.

സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ഭൂഗോളീയ വിതരണം.

ജന്തു സസ്യജീവിതത്തിലെ ഏറ്റവും ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു വസ്തുതയാണ് ഭൂതലത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വിവിധവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും വസിക്കുന്നു എന്നത്. വിശാലമായ ഭൂഭാഗങ്ങളിൽ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രകൃത്യായുള്ള സസ്യജന്തുസമൂഹങ്ങളെ ജീവമേഖലകൾ അഥവാ ബയോംസ് എന്നു പറയുന്നു. ജീവമേഖല എന്ന ആശയം ജന്തുക്കളുടേയും സസ്യങ്ങളുടേയും പരസ്പരബന്ധങ്ങൾക്കു പ്രാധാന്യം നൽകുന്നതിനാൽ അവയെക്കുറിച്ചുള്ള ജ്ഞാനം ഇക്കേളജിയ പ്രശ്നങ്ങളെ പഠിയ്ക്കുന്ന പഠനത്തിന് ഉത്തമമായ അടിസ്ഥാനമാണ്.

ജീവമേഖലയുടെ വ്യാപ്തിയും പൊതുസ്വഭാവവും മഴ, താപനിലയുടെ വ്യതിയാനങ്ങൾ, മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവം, പർവ്വതങ്ങൾ, സമുദ്രങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ മുതലായ പ്രതിബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ നിർണ്ണായക ഘടകങ്ങൾക്ക് പൊട്ടന് വ്യക്തമായ വ്യതിയാനം സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ കാര്യം ഒരു ജീവമേഖല താരതമ്യേന

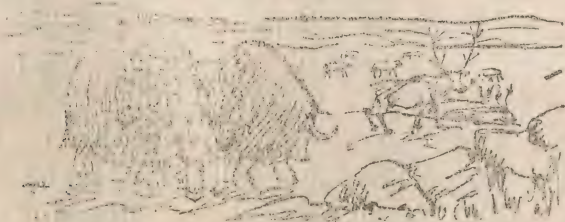
മാറ്റങ്ങൾക്കു വിധേയമാകാത്തതും ശാശ്വതവും ആയിരിക്കും. നിർണ്ണായക ഘടകങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടായാൽ ജീവമേഖലയിലെ സസ്യജന്തുഘടകങ്ങളിൽ അതിനനുസരണമായ കുറവുണ്ടാകും.

ജീവമേഖലകൾ

ജീവമേഖലകളെ കരയിലുള്ളവയെന്നും ജലത്തിലുള്ളവയെന്നും പൊതുവെ രണ്ടായി വിഭജിക്കാം.

കരയിലുള്ള ജീവമേഖലകളിൽ തുന്ദ്ദ്രാ, കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ, ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ, പൂർവ്വദേശങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ, വർഷവനങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

1. തുന്ദ്ദ്രാ-ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ ആർട്ടിക് മഹാസമുദ്രത്തീരത്തു ചുറ്റുമുള്ള വിശാലമായ ജീവമേഖലയെ തുന്ദ്ദ്രാ എന്നു പറയുന്നു. ഇതേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ വിശാലമായ കരപ്രദേശങ്ങളില്ല. അതിനാൽ ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിലെ തുന്ദ്ദ്രാ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലേതിനെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെ ചെറുതാണ്. തുന്ദ്ദ്രയിലെ കാലാവസ്ഥ കൊട്ടും തണുപ്പാണ്. തറയിൽ മഞ്ഞുറഞ്ഞുകിടക്കും. നീണ്ടപകലുള്ള വേനൽക്കാലത്ത് ഉപരിതലത്തിലെ മഞ്ഞുരുകി ചത്തുപ്പു സ്ഥലങ്ങളും അരുവികളും കുളങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. തുന്ദ്ദ്രയാണ് ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ഏറ്റവും വടക്കുഭാഗത്തുള്ള ജീവമേഖല. ഇത്



ചിത്രം—45 തുന്ദ്ദ്രയിലെ ചില സസ്യതന്തുങ്ങൾ
(മസ്കൂ, ഒക്സ്, കാറിബോ മുതലായവ)



ചിത്രം — 46 ടാർമിഗൻ

സ്ഥിരമായി മഞ്ഞുമൂടിക്കിടക്കുന്ന ആർട്ടിക് മേഖല വരെയും, അലാസ്ക, ഉത്തരകാനഡ, സൈബീരിയ, ഉത്തര യൂറോപ്പ് എന്നീ പ്രദേശങ്ങളുടെ ഏറിയഭാഗങ്ങളിലും വ്യാപിപ്പിരിക്കുന്നു.

തുന്ദ്രയിലെ മുഖ്യവും സ്ഥിരവുമായ സസ്യങ്ങൾ മോസും, ലൈക്കനുകളാണ്. ഏകിലും പൊക്കം കുറഞ്ഞ ബിർച്. ആൽഡർ, കോണിഫർ എന്നീ വൃക്ഷങ്ങളും കാണാറുണ്ട് വാർഷിക സസ്യങ്ങൾ വളരെവേഗത്തിൽ വളരുന്നവയാണ്. ഉഷ്ണമായ വളരെ താണിലയിലായിരിക്കുമെങ്കിലും മിക്കതിലും ആകർഷകമായ പുഷ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവിടെത്തുള്ള പക്ഷികളിൽ മിക്കവയും വേനൽക്കാലത്ത് വന്നെത്തുന്നവയാണ്. ടാർമിഗൻ എന്ന പക്ഷിമാത്രമാണ് അവിടുത്തെ സ്ഥിരവാസി. ആർട്ടിക് മൂയൽ, ലെമ്മിംഗ്, ആർട്ടിക് കുറുക്കൻ, പോളാർകാടി മുതലായ മിക്ക ജന്തുക്കൾക്കും വെള്ളനിറത്തിലുള്ള ആവരണമുണ്ടുള്ളത്. അത് ഒരു സ്വയം സംരക്ഷകോപാധിയാണ്. തുന്ദ്രയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട മൃഗമാണ് റെയിൻഡിയർ വേനൽക്കാലത്ത് ഏസപ്പുരങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ആദ്യ

യുടെ മുട്ടകൾക്ക് അതിശൈത്യത്തെ അതിജീവിക്കാൻ കഴിയും. താരാവ്, പാത്ത തട്ടങ്ങളായ അസംഖ്യം ജലപക്ഷികൾ വേനൽക്കാലത്ത് വ്യക്ഷണിതമായ ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ കുളങ്ങളിൽ കൂട്ടമായി വന്നുപേർന്ന് വംശവർദ്ധനവു നടത്തുന്നു. തുന്ദ്ര പാതിരാ സൂര്യന്റെ നാടാണ്. ഇവിടെ, ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ കുറെക്കാലം സൂര്യനസ്തമിക്കാറേയില്ല.

2. കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ:-യൂറോപ്പിലേയും ഏഷ്യയിലേയും വടക്കേ അമേരിക്കയിലേയും തുന്ദ്രയ്ക്കു തൊട്ടു തെക്കുള്ള മറ്റൊരു ജീവമേഖലയാണ് കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ. ഒക്സിനാർദ്യഗോളത്തിൽ കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ വളരെ കുറവാണ്. അവിടെ അതേ അക്ഷാംശത്തിൽ വിശാലമായ കരപ്രദേശങ്ങൾ ഇല്ലെന്നുള്ളതാണ് അതിനുകാരണം. കോണിഫർ വനങ്ങളെ റൈറ്റ എന്നും പറയുന്നു. ഈ പ്രദേശത്ത് സസ്യവളർച്ചയുടെ കാലാവർദ്ധനവും ആറുമാസത്തോളം വരും. തുന്ദ്രയിൽനിന്നും റൈറ്റയിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം കുറിക്കുന്ന വ്യക്ഷണിത തീക്ഷ്ണ ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഈ പരിവർത്തന സ്ഥലത്ത് കൂടുതൽ കാണുന്ന മരം സ്പ്രൂസ് ആണ്. റൈറ്റയിൽ മണ്ണിനു വളരെ ആഴം കുറവാണ്. വിശാലമായ കോണിഫർ മേഖലയിൽ ആൽഡർ, ബിർച്ച്, ജൂണിപ്പർ മുതലായ വ്യക്ഷങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. വൻവ്യക്ഷങ്ങൾക്ക് 70 മീറ്ററിലധികം ഉയരം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവിടെ പ്രതിവർഷം 200 സെന്റീമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴപെയ്യുന്നു. മിക്കസ്ഥലങ്ങളും മുടൽമഞ്ഞുകൊണ്ടു മുടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

കരിങ്കരടി, അണ്ണാൻ, ചിപ് മക്, മൂയൽ, എലി, ബോബ്ക്യാററ്, കുറുനരി, ചെന്നായ് എന്നീ ജന്തുക്കൾ ഇവിടെ ധാരാളം ഉണ്ട്. ബീവർ, മുളൻപന്നി എന്നിവയും കോണിഫർ വനങ്ങളിലുണ്ട്. വേനൽക്കാലത്ത് ചില പക്ഷികൾ മുട്ടകളിടാൻ ഇവിടെയുള്ള വനങ്ങളിലെത്തുന്നു. ശൈത്യമാകുമ്പോൾ അവ തെക്കൻ ഭാഗങ്ങളിലേക്കു ഭ്രമണം നടത്തുന്നു. കോണിഫർ മേഖലയിൽ വേനൽക്കാലത്ത്

കാണപ്പെടുന്ന ഷഡ്‌പടങ്ങളും, നട്ടെല്ലില്ലാത്ത മറുജീവികളും ശൈത്യമാസങ്ങളിൽ നിദ്രാസ്ഥയെ പ്രദർശിക്കുന്നു.



ചിത്രം—47 കോണിഫറസ് വനം.

3. ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ

മിതോഷ്ണമേഖലയിലാണ് ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത്. ഇവിടെ സസ്യവളർച്ചയുടെ കാലഘട്ടം ആറു മാസമോ അതിൽ കൂടുതലോ ആണ്. പ്രതിവർഷം ശരാശരി 100 സെ. മീ. മഴ ഇവിടെ ലഭിക്കുന്നു. മേപ്പിര, ചെസ്റ്റ്

നട്ട്, ഓക്ക്, ഏൽമ്, ബാസ്വുഡ്, ബീച്ച്, എന്നീ വൃക്ഷങ്ങളും, വേർജീനിയഡീയർ, ഗ്രേഫോക്സ്, റക്കുൺ, അണ്ണാൻ, കരടി, റിംബർ, വുൾഫ് എന്നീ ജന്തുക്കളുമാണിവിടെ കാണപ്പെടുന്നത്. മാൻ ആണ് ഇവിടെ സാധാരണ കണ്ടുവരാനുള്ള സസ്യഭോജി ചെന്നായ്ക്കൾ റൈഗയിലും ഇലപൊഴിയും വനങ്ങളിലും കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. മരംകൊത്തിയും വൃക്ഷങ്ങളിൽ കൂടുകെട്ടുന്ന മറ്റു പക്ഷികളും ഈ വനങ്ങളിൽ ധാരാളമുണ്ട്.



ചിത്രം—48 ഇല പൊഴിയും വനം.

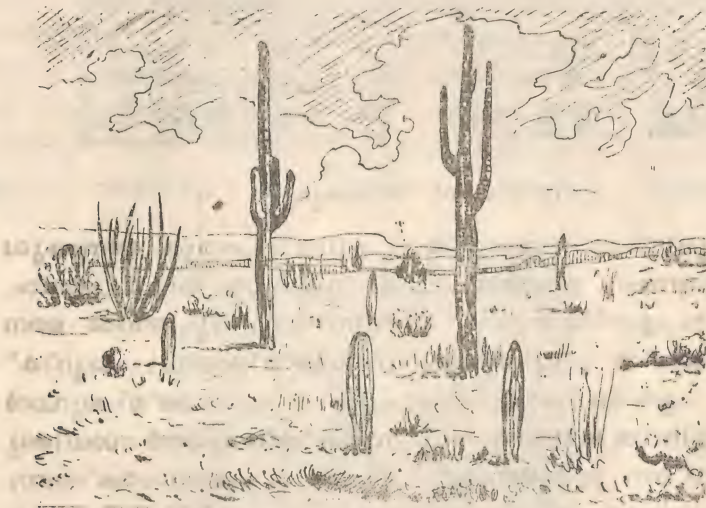
കാലാവസ്ഥയ്ക്കനുസരണമായ വലിമരങ്ങൾ ഈ വനങ്ങളിൽ ദൃശ്യമാണ്. വസന്താവസാനത്തിലും വേനൽക്കാലത്തും വൃക്ഷങ്ങൾ ഹരിതനിറംണിയുന്നു. അവയുടെ തണലിൽ വസിക്കുന്ന കുറ്റിപ്പട്ടികൾ ഭംഗിയേറിയ പൂമ്പാലകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ശൈത്യകാലത്തിനു മുമ്പ് സസ്യങ്ങൾ ഇല പൊഴിക്കുന്നു. അതിനാൽ ശൈത്യകാലത്ത് വൃക്ഷ

ങ്ങൾ നഗ്നമായ ശിഖരങ്ങൾ മാത്രമുള്ളവയായി കാണപ്പെടുന്നു.

4. **പുൽമേടുകൾ:**— വർഷത്തിൽ 25 സെന്റീമീറ്ററിനും 75 സെന്റീമീറ്ററിനും ഇടയ്ക്കു മഴ ലഭിക്കുന്ന വിശാലമായ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് പുൽമേടുകളുണ്ടാകുന്നത്. അനിശ്ചിതമായ വർഷപാതം വർദ്ധകൃഷങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായകമല്ലെങ്കിലും അത് പലവർഗ്ഗം പുല്ലുകളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു യോജിച്ചതാണ്. പ്രകൃതിദത്തമായ ഈ മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ പരംചേർന്ന് മേച്ചിൽ മൃഗങ്ങളെ കാണാം. അമിതമായ മേച്ചിൽമൂലം പുല്ലുമുഴുവനും നശിക്കുമ്പോൾ വളമുള്ള മേൽമണ്ണ് കാരവും ജലവും നിമിത്തം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനിടയാകും. ജിറാഫ്, സീബ്ര, കംഗാറു, ആൻറിലോപ്പ്, ട്രെക്വക്ഷി, സിംഹം എന്നിവയാണ് ഉഷ്ണരേഖാ പുൽമേടുകളിലെ മൃഗങ്ങൾ.



അവിടവിടെ മരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന പുൽമേടുകൾക്ക് സാധന എന്നു പറയുന്നു. മാളങ്ങളാണാക്കുന്ന മൂയൽ, പ്രയറി നായ്ക്കര, തറയണ്ണാൻ എന്നീ ജന്തുക്കൾ ഇവിടെ ധാരാളമുണ്ട്. പാമ്പ്, പരുന്ത് എന്നിവ മേൽപ്പറഞ്ഞ മൃഗങ്ങളെ ഇരയാക്കുന്നു. പുൽമേടുകളിലെ പ്രധാന ഷഡ്‌പദങ്ങൾ വെട്ടുക്കിളികളും വിട്ടിലുകളുമാണ്.



ചിത്രം — 50 ഉഷ്ണമരുഭൂമി

5. മരുഭൂമികൾ:- ഉഷ്ണമരുഭൂമികളും ശീത മരുഭൂമികളുമുണ്ട്. മരുഭൂമികളിൽ പ്രതിവർഷം 25 സെന്റിമീറ്ററോളം മാത്രമേ മഴ ലഭിക്കുന്നുള്ളൂ. അതിനാൽ ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ സവിശേഷതകളുള്ള മരുരുഹങ്ങളാണ് ഇവിടെയുള്ള സസ്യങ്ങൾ. ജലസംരക്ഷണത്തിനനുയോജ്യമായ വിധം ഇവയുടെ ഇലകൾ വളരെ ചെറുതും തുകൽപോലുള്ള ബാഹ്യാവരണങ്ങളുള്ളവയുമാണ്. കള്ളിച്ചെടിപോലുള്ള മരം മരുസസ്യങ്ങൾക്ക് ഇലകൾ തീരെയില്ല. അവയിലെ മുളളുകൾ രൂപന്തരം പ്രാപിച്ച ഇലകളാണ്.



ചിത്രം — 51 ശീതമരുഭൂമി

മരുഭൂമിയിലെ ജന്തുക്കളിലും ചില പ്രത്യേക അനുകൂല നങ്ങൾ കാണാം. ഉദാഹരണം, ചില വർഗ്ഗം ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ എന്നിവ യൂറിക് ആസിഡിന്റെ രൂപത്തിൽ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങൾ വിസർജ്ജിക്കുന്നു. യൂറിക് ആസിഡ് ഏതാണ്ട് കട്ടിയായ രൂപത്തിൽ വിസർജ്ജിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതിനാൽ അങ്ങനെ ജലം സംരക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. സസ്തന ജന്തുക്കൾക്ക് ഇപ്രകാരം ജലസംരക്ഷണം സാധ്യമല്ല. തന്മൂലം ഇവിടെയുള്ള മിക്ക സസ്തനങ്ങളും ജലം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിന് പകൽസമയം മാളങ്ങളിൽ വസിക്കുന്നു. കാണുവുന്ന ചില ജന്തുക്കൾക്ക് അവ ഭക്ഷിക്കുന്ന ഫലങ്ങളിലും വിത്തുകളിലുമുള്ള ജലാംശം കൊണ്ടുതന്നെ വികസിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു കള്ളിച്ചെടിയും അതു പോലെ ജലം സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്ന മറ്റു സസ്യങ്ങളും ഭക്ഷിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് ഇവയുടെ കലകളിലെ ജലം ലഭിക്കുന്നു.

ആദ്യമഴയ്ക്കുശേഷം, അതീശയകരമാംവണ്ണം കുറഞ്ഞ കാലത്തിനുള്ളിൽ മരുഭൂമിയിലെ ഓഷധികളും, പൂല്ലുകളും മറ്റു പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളും നിറപ്പകിട്ടോടെ വളരുന്നു. അവയിൽ അധികവും, അവയുടെ വളർച്ചയും പുഷ്പിക്കു

ലും. ഫലോൽപ്പാദനവും ഏതാനും ആഴ്ചകൾക്കൊണ്ടു പൂർത്തിയാക്കുന്നു. വലിയ സസ്യങ്ങൾക്ക് നീളമുള്ള തായ് വേരുണ്ടായിരിക്കും. മരുഭൂമിയിലെ മിക്ക സസ്യങ്ങൾക്കും അവയുടെ പത്രകക്ഷങ്ങളിലൊ സ്പോഞ്ചി ടിഷ്യൂവിലൊ ജലം സംഭരിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

6. വർഷവനങ്ങൾ:- ഓരോ വർഷവനത്തിലും പ്രത്യേകമായ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളുമാണുള്ളതെങ്കിലും പരിസ്ഥിതിപ്രകാരം എല്ലാ വർഷവനങ്ങളിലും ഓരോ തരത്തിലാണുള്ളത്. ജലം ധാരാളമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ജീവജാലങ്ങൾ സമൃദ്ധമായിരിക്കും. വൃക്ഷങ്ങൾ ഇടതൂർന്നു വളരുന്നു. വനവൃക്ഷങ്ങളുടെ തണലിൽ ചെറുമരങ്ങൾ വളരുന്നു. വൻമരങ്ങൾ



ഇടതൂർന്നു വളരുന്നതുകൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന മേൽവിതാനം വളരെ തൈരുങ്ങിയതാണ്. തന്നമൂലം തറയിൽ വളരെക്കുറച്ചു സസ്യങ്ങൾ മാത്രമേ വളരുന്നുള്ളൂ. എങ്കിലും അനേകം ചെറുസസ്യങ്ങൾ ഉഷ്ണമേഖലാ വർഷവനങ്ങളിലെ പരിസരവുമായി ഇണങ്ങിച്ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. അധികം സസ്യങ്ങൾക്കും വളരെ വലിയ ഇലകളാണുള്ളത്. ജലം സംരക്ഷിക്കേണ്ട ആവശ്യം അവയ്ക്കില്ലാത്തതാണിതിനു കാരണം. ഓർക്കിഡ്, മോസ്, ഫേൺ, ലൈക്കൻ മുതലായ ഏപ്പിഫൈറ്റുകൾ ഈ വനങ്ങളിൽ ധാരാളമുണ്ടായിരിക്കും.

വർഷവനങ്ങളിൽ ജന്തുജീവിതവും സമൃദ്ധമാണ്. ഇവിടെ ഉറുമ്പുകൾ, ചാതലുകൾ, വണ്ടുകൾ മുതലായ ഷഡ്പദങ്ങൾ അസംഖ്യമുണ്ട്. ചീവീടുകൾ, മരത്തവളകൾ, പക്ഷികൾ, കുരങ്ങുകൾ, മാനുകൾ മുതലായവയ്ക്കു പുറമെ പുലി, കടുവ മുതലായ മാംസഭുക്കുകളും വർഷവനങ്ങളിൽ വസിക്കുന്ന മറ്റു ജന്തുക്കളിലുൾപ്പെടുന്നു.

ജലജീവമേഖലകൾ

ജലത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ ജീവമേഖലകളാണ് ജലജീവമേഖലകൾ. ഇവയെ ശുദ്ധജലജീവമേഖലകളെന്നും സമുദ്രജലജീവമേഖലകളെന്നും രണ്ടായി വിഭജിക്കാം.

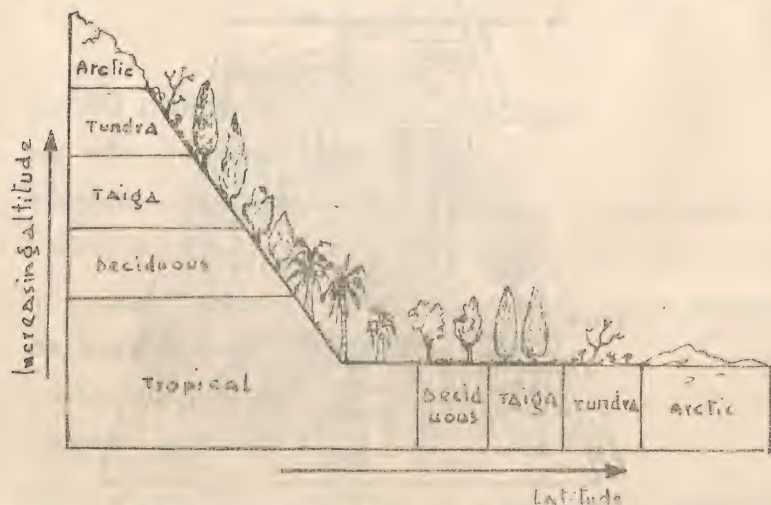
ശുദ്ധജലജീവമേഖലകൾ:- ഇവ നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, അരുവികൾ, കുളങ്ങൾ മുതലായ ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലെ ജീവമേഖലകളാണ്. ഇവയിൽ സാധാരണയായി ആൽഗകൾ, കളികൾ, ആമ്പൽ, മുതലായ ജലസസ്യങ്ങളും, മൽസ്യങ്ങൾ, ജലപ്പാമ്പുകൾ, മസ്സലുകൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, തണ്ടുവർഗ്ഗങ്ങൾ, തവളകൾ മുതലായ ജന്തുക്കളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ ചിലത് ജലത്തിൽ ദ്വന്ദ്വമായും, ചിലത് ജലത്തിൽ നിമഗ്നമായും, മറ്റു ചില ജീവികൾ, കരയോടുത്തും ജീവിക്കുന്നു.

സമുദ്രജലജീവമേഖലകൾ:- കടലുകളിലും മഹാസമുദ്രങ്ങളിലും കാണുന്ന ജീവമേഖലകളാണിവ. ചെമ്മീനും പച്ചയ്യ

തവിട്ടും നിറത്തിലുള്ള ആൽകകളും ഡയറോണ്ടുകളുമാണ് സമുദ്രജലജീവമേഖലയിലെ മുഖ്യ സസ്യങ്ങൾ. മൽസ്യങ്ങൾ, സ്രാവ്, തിമിംഗലം, കണവ, ലോബ്സ്റ്റർ, സ്റ്റാർ ഫിഷ് തുടങ്ങി അനേകവർഗ്ഗം ജന്തുക്കൾ സമുദ്രജലജീവമേഖലകളിൽ വസിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ സസ്യങ്ങളുടെ മൊത്തത്തിലുള്ള തൂക്കത്തിന്റെ ഏറിയഭാഗവും സമുദ്രജലജീവമേഖലയിലാണ് കാണുന്നതെന്ന് ചില പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനികൾ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു.

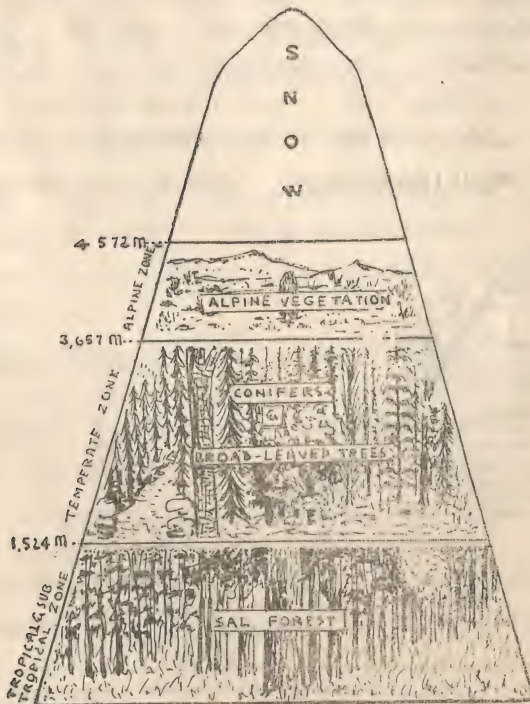
പർവതത്തിലെ സസ്യമേഖലകൾ

ഉയരം വർദ്ധിക്കുന്തോറും കാലാവസ്ഥയിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾ വിവിധ അക്ഷാംശങ്ങളിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കു തുല്യമാണ്. അതിനാൽ പർവ്വതങ്ങൾക്ക് ചെറിയ പ്രദേശങ്ങൾക്കുള്ളിൽ വിവിധ ജീവമേഖലകളെ സംക്ഷേപിക്കുവാൻ കഴിയും. ചിത്രം 53 ഉഷ്ണമേഖലയിലെ ഒരു ഉയരം കൂടിയ പർവ്വതത്തിൽ ഉഷ്ണമേഖലാവനങ്ങൾ മുതൽ ആർട്ടിക് തുന്ദ്രവരെയുള്ള ഏല്പാജീവമേഖലകളും അടങ്ങി



ചിത്രം — 53 ഒരു പർവ്വതത്തിലെ സസ്യമേഖലകൾ

യിരിക്കുന്നു എന്നു വ്യക്തമാക്കുന്നു. പർവ്വതങ്ങളിലെ പല ഉയരത്തിലുള്ള സ്ഥാനങ്ങൾ പലതരം ജീവിസമുദായങ്ങൾക്കു നുകുലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ നൽകുന്നതിനാൽ അവ ഒരു പരിമിതമായ സ്ഥലത്ത് വളരെയധികം ജീവിസമുദായങ്ങൾക്കു വസിക്കുവാൻ സൗകര്യം നൽകുന്നു. പർവ്വതത്തിന്റെ ഉയരം കുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളിൽ ഉഷ്ണമേഖലാ വനപ്രദേശങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. കുറേക്കൂടി ഉയരത്തിൽ ഈ വനപ്രദേശം ഇലപൊഴിയും വനമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. വീണ്ടും മുകളിലോട്ടു പോയാൽ കോണിഫർ വനങ്ങളും, അതിനുമപ്പുറം തുസ്പ്രദേശവും, അവസാനമായി മഞ്ഞുറഞ്ഞുകിടക്കുന്ന പർവ്വതാഗ്രവും കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 54 ഹിമാലയത്തിലെ സസ്യമേഖലകൾ

ഇൻഡ്യയുടെ അധികഭാഗവും ഉഷ്ണമേഖലയിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെങ്കിലും ഉയർന്ന പർവ്വതങ്ങൾ ഉള്ളതു മൂലം ഇൻഡ്യക്ക് എല്ലാവിധ കാലാവസ്ഥയും അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഹിമാലയപ്രദേശങ്ങളിൽ സമശീതോഷ്ണാവസ്ഥയും അതിനും താഴ്ന്ന താപനിലയുള്ള കാലാവസ്ഥകളും, പശ്ചിമഘട്ടത്തിലും ആസാമിലും ഉഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥയും, ഇൻഡ്യയിലെ മറ്റുഭാഗങ്ങളിൽ ഉപോഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥയും, ഹിമാലയത്തിന്റെ ഏറ്റവും ഉയർന്നഭാഗത്ത് ആൽപൈൻ കാലാവസ്ഥയുമാണുള്ളത്.

നൈനിറ്റാൾ, മൂസോറി, സിംലാ, കാഷ്മീർ, എന്നീ സ്ഥലങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന പശ്ചിമ ഹിമാലയ പ്രദേശങ്ങളിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന താപനിലനിമിത്തം ഉണ്ടായിരിക്കുന്ന സസ്യമേഖലാവിതാനം നമ്മുടെ പ്രത്യേക ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിക്കുന്നു. ഉയരം കൂടുന്തോറും താപനില താഴുകയും അതിനനുസരണമായി അവിടെയുള്ള സസ്യജാലങ്ങളിൽ മാറ്റങ്ങളുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനം എന്നാലെന്ത് ?
2. ഒരു ജീവിസമുദായം എന്നാലെന്ത്?
3. ജലജീവിസമുദായങ്ങൾക്ക് ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
4. നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഏതാനും കരജീവി സമുദായങ്ങൾക്കു ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.
5. പ്രകൃതി സമുദായം എന്നാലെന്ത് ?
6. ആവാസം എന്നാലെന്ത് ?
7. ഒരു പ്രകൃതിസമുദായത്തെ പരമകാഷ്ഠ സമുദായം എന്നു വിളിക്കുന്നതെപ്പോഴാണ് ?

8. ഇക്കോളജിയ പിൻതുടർച്ച എന്നാലെന്ത് ?
9. സസ്യപിൻതുടർച്ച എന്നാലെന്തെന്നു വിശദമാക്കുക.
10. ഒരു ജീവിസമുദായത്തെ നിർവ്വചിക്കുക. പ്രകൃതിയിൽ നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള ജീവിസമുദായങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
11. സമുദായങ്ങൾക്ക് വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതെന്തു കൊണ്ട് ?
12. മണ്ണ് എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു ?
13. സമുദ്ര ആവാസത്തിൽ ജീവികൾ ഒരേ അളവിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു കാണാത്തതെന്തുകൊണ്ട് ?
14. മലേറിയാരോഗം ഉഷ്ണമേഖലകളിൽ കൂടുതൽ വ്യാപിച്ചു കാണുന്നതെന്തുകൊണ്ട് ?
15. മണ്ണിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങളേവ? ഓരോ ഘടകത്തിന്റെയും പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് വളരെ ചുരുക്കിയെഴുതുക.
16. വളരെ ഉയരത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ജറുവിമാനങ്ങളിൽ സമ്മർദ്ദം ക്രമപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതെന്തിന് ?
17. 1968 ൽ മെക്സിക്കോ ഒളിമ്പിക് മൽസരങ്ങളിൽ പങ്കെടുത്ത ഇന്ത്യൻ കായികാഭ്യാസികൾക്ക് ഊട്ടിയിൽ വച്ചാണ് പരിശീലനം നൽകിയത്. എന്തുകൊണ്ട് ?
18. പക്ഷികൾ കാലഭേദമനുസരിച്ച് എങ്ങനെ സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്നു ?
19. ഹൈബർനേഷനും ഇസ്റ്റൈവേഷനും തമ്മിലുള്ള സാമ്യ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
20. ഫോട്ടോ പീരിയോഡിസം എന്നാലെന്ത് ?
21. ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തെ പററിയുള്ള അറിവ് സന്യോജിപ്പാകേർക്ക് എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു ?

22. ദേശാന്തരഗമനം എന്നാലെന്ത്?
23. ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപടലത്തിന്റെ മൂഖ്യഘടകങ്ങളേവ?
24. ശിലാമണ്ഡലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂഖ്യ മൂലകങ്ങളേവ?
25. സെറിക് ആവാസവും മെസിക് ആവാസവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.
26. സെറിക് ആവാസത്തിൽ ജീവിച്ചിരുന്നവർ ഒട്ടകത്തിന്റെ ശരീരം എങ്ങനെ അനുയോജ്യമായിരിക്കുന്നു?
27. മരുഭൂമിയിലെ ജന്തുക്കൾക്കുള്ള അനുകൂലനങ്ങളേവ?
28. ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ സമുദ്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകൾ വിവരിക്കുക.
29. കടൽജന്തുക്കൾ അധികമുള്ള ലവണങ്ങൾ എങ്ങനെ ഒഴിവാക്കുന്നു?
30. ജീവമേഖല എന്നാലെന്ത്? ജീവമേഖലകളുടെ നിർണ്ണായക ഘടകങ്ങളേവ?
31. സ്മാർട്ടർ സൈൻസ് എന്നാലെന്ത്?
32. താഴെപ്പറയുന്നവ വിശദീകരിക്കുക.
 1. ദൈനിക ജീവി
 2. നിശാചരജീവി
 3. ദൈനിക പീരിയോഡിസിറ്റി
33. ഒരു ഹെഡ്ജ് ഹോൾ കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് എങ്ങനെ സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്നു?

അദ്ധ്യായം മൂന്ന്

ആവാസ വ്യവസ്ഥ

(Ecosystem)

വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള ജീവിഗണങ്ങളുടെ ഒരു സമൂഹമാണ് ജീവിസമുദായം എന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. അണുജീവികൾ, ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ജീവിസമുദായത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ജീവിസമുദായങ്ങളും അവ ജീവിക്കുന്ന ഭൗതിക ചുറ്റുപാടുകളും ചേർന്നതാണ് ആവാസ വ്യവസ്ഥ (ഇക്കോസിസ്റ്റം). അജീവീയ ഭൗതിക ചുറ്റുപാടുകളും, ജീവിസമുദായവും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധങ്ങളുടെ ഒരു സമൂഹമാണ് ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നു പറയാം. ഒരു തടാകം, ഒരു വനം, പുൽത്തകിടിയുടെ ഒരു ഭാഗം എന്നിവയെല്ലാം ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളായി കണക്കാക്കാം. സംതുലിതമായ ഒരു അക്വേറിയം ഏതാണ്ട് കൃത്രിമമായ ഒരു ചെറിയ ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്കുദാഹരണമാണ്.

ജീവികളുടെയും അജീവീയചുറ്റുപാടുകളുടെയും പരസ്പരാശ്രയത്വം താഴെ പറയുന്ന ഉദാഹരണത്തിൽ നിന്നും വ്യക്തമാവുന്നതാണ്. പരപോഷികളായ ജന്തുക്കൾക്ക് ആഹാര സംശ്ലേഷണം ചെയ്യാൻ സാധ്യമല്ല. തന്നുമൂലം അവ സസ്യങ്ങളെ നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ ആശ്രയിക്കുന്നു. എന്നാൽ സസ്യങ്ങൾ സ്വപോഷികളും ആഹാര സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുവാൻ കഴിവുള്ളവയുമാണ്. പ്രകാശം, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം, ധാതുക്കൾ മുതലായവ ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി സസ്യങ്ങൾ അജീവീയ ചുറ്റുപാടുകളെ പരിപൂർണ്ണമായും ആശ്രയിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും നശിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ശരീരത്തിന് ജീർണ്ണനം സംഭവിച്ച് കാർബണിക വസ്തുക്കളും, അകാർബണിക വസ്തുക്കളുമായി പരിണമിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചതുമൂലം മണ്ണിനു കുറവുവന്ന കാർബണിക അകാർബണിക

ഘടകങ്ങളെ നികത്തുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ, ജീവിയ ഘടകങ്ങളും അജീവിയ ഘടകങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധത്തെയാണ് ആവാസ വ്യവസ്ഥ എന്ന പദം വിവക്ഷിക്കുന്നത്. ഏതൊരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയേയും അവ ഗ്രമിച്ചു നോക്കിയാൽ അതിൽ ഏകദേശമായ ഒരു തുലനനില ഉണ്ടെന്നു വ്യക്തമാകും. ഈ തുലനനില നാലു പ്രധാന ഘടകങ്ങളുടെ പരസ്പര പ്രവർത്തന ഫലമായുണ്ടാകുന്നതാണ്. അവ അജീവിയ വസ്തുക്കൾ, ഉൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിഘാടകർ എന്നിവയാണ്.



ചിത്രം—55 ഒരു തടാകത്തിലെ ആവാസ വ്യവസ്ഥ

1. അജീവിയ വസ്തുക്കൾ:— ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ അജീവിയ വസ്തുക്കൾ, ജലം, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫറസ് മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ്.

2. ഉൽപ്പാദകർ:— ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ അകാർബണിക വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും കാർബണിക വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും ആഹാരം സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുവാൻ കഴിവുള്ള സജീവാംഗങ്ങളാണ് ഉൽപ്പാദകർ. എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെയും ഭൂരിപക്ഷം ഉൽപ്പാദകരും ഫോട്ടോസിന്തസിസ് നിർവ്വഹിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളാണ്. കൂട്ടത്തിലെയും തടാകത്തിലെയും സൂക്ഷ്മ സസ്യങ്ങളും, വലിയ സസ്യങ്ങളും, വനങ്ങളിലെ വൃക്ഷങ്ങളും പുൽ പ്രദേശങ്ങളിലെ പുൽച്ചെടികളും അതാത് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ ഉൽപ്പാദകരാണ്.

3. ഉപഭോക്താക്കൾ:— ഉൽപ്പാദകർ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഭക്ഷണം ആഹരിക്കുന്ന ജീവികളാണ് ഉപഭോക്താക്കൾ. കന്നുകാലികൾ, മൂയൽ മുതലായ സസ്യഭോജികൾ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളാണ്. മാൻ ഒരു വനത്തിലേയും, കാട്ടുപോത്ത് ഒരു പുൽ മേട്ടിലേയും പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളാണ്. ഓസ്ട്രോറാക്കോഡ്, കോപ്പിപ്പോഡ് മുതലായ ചെറു ക്രസ്റ്റേറേഷിയന്മാർ കൂട്ടത്തിലെ സൂക്ഷ്മപ്പുറസസ്യങ്ങൾ (ഫൈറോപ്ലാക്ടൻ) തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പാദകരെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. പരപോഷികളായ ഈ സസ്യഭോജികൾ കൂട്ടത്തിലെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളാണ്. ഉൽപ്പാദകരായ സസ്യങ്ങൾ സംശ്ലേഷണം ചെയ്ത് സംഭരിക്കുന്ന ഊർജ്ജം സസ്യങ്ങളുടെ ജീവദ്രവ്യത്തിലേക്കു മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ സസ്യഭോജികൾ പ്രാഥമികമാംസഭോജികളുടെ ഭക്ഷണമായും അവ ഭവനീയമാംസഭോജികളുടെ ഭക്ഷണമായും ഭവിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി സസ്യഭോജിയായ ഒരു മൂയൽ ചെന്നായുടെ ഭക്ഷണമാണ്. ചെന്നായ് സിംഹത്തിന്റെ ഇരയായിത്തീരുന്നു. ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ നില നിറുത്തപ്പെടുന്ന ആഹാരശൃംഖലയിലെ ഉപഭോക്താക്കളായ കണ്ണികളാണ് മൂലവും, ചെന്നായും, സിംഹവും മറ്റും. മൂലമായ ജീവികളെ ഭക്ഷിക്കുകയും പരിസരശുചീകരണം നിർവ്വഹിക്കുന്ന ജീവികളെ മലിനോപജീവികൾ (Scavengers) എന്നു പറയുന്നു. ഇവ, അവയെ ഉപജീവിക്കുന്ന ജന്തുക്കളിലേക്ക് ഊർജ്ജം പകരുകയും രാസവസ്തുക്കളുടെ പരിവൃത്തിക്കു സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മലിനോപജീവികളും ഉപ

ഭോക്താക്കളാണ്. ഒരു തടാകത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒച്ചകളും കൊഞ്ചുകളുമാണ് മലിന സാധനങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നത്. പല മത്സ്യങ്ങളും ഭാഗികമായി മലിനോപജീവികളാണ്.

4. വിഘാടകർ :— ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ സജീവ ഘടകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെട്ടതാണ് വിഘാടകർ. അവയിൽ അധികവും ബാക്ടീരിയ, യീസ്റ്റ് മുതലായ സൂക്ഷ്മജീവികളാണ്. ഇവ ജഡവസ്തുക്കളിലും, ഉൽപ്പാദകരുടെയും, ഉപഭോക്താക്കളുടെയും വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കളിലും പ്രവർത്തിച്ച് അവയെ ജീർണ്ണിപ്പിക്കുന്നു. അതായത് ഇവ സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ വസ്തുക്കളെ ലഘു വസ്തുക്കളായി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ചുറ്റുപാടുകളിലേക്ക് ഇപ്രകാരം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കളെ ഉൽപ്പാദകർ വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പുനരുപയോഗം സാദ്ധ്യമാക്കുന്നതു വിഘാടകരാണ്.

മുൻ പ്രസ്താവിച്ചതിൽനിന്ന് ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ നാലു ഘടകങ്ങളിൽ അവസാനത്തെ മൂന്നും സജീവ ഘടകങ്ങളാണെന്നു കാണാം. ഇവയിൽ സസ്യങ്ങൾ പ്രധാന ഉൽപ്പാദകരും ജന്തുക്കൾ ഉപഭോക്താക്കളും സൂക്ഷ്മമാണുജീവികൾ വിഘാടകരുമാണ്.

പ്രകൃതിയിലെ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയും പരിപൂർണ്ണമായും സ്വയം പര്യാപ്തമോ മറ്റ് ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽനിന്നും സ്വതന്ത്രമോ അല്ലെന്നുള്ളത് തീർച്ചയാണ്. പലപ്പോഴും ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ സമീപത്തുള്ള മറ്റൊന്നിനോടു ലയിച്ചു ചേർന്നു കാണുന്നു എന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. എങ്കിലും കൂടും, പൂർണ്ണമായും, വ്യത്യസ്തമായ മുതലായവ വ്യക്തമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾക്ക് നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഇവയുടെയും അതിർത്തികളിൽ പരിവർത്തന മേഖലകളുണ്ട്. കാരണം ആവാസവ്യവസ്ഥയും ചുറ്റുമുള്ള ഒന്നോ, രണ്ടോ, ആവാസവ്യവസ്ഥകളുമായി അതിചാപനം (overlap) ചെയ്താണ് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുക.

ജീവീയഘടകങ്ങൾക്ക്

ജീവിഗണങ്ങളിലുള്ള സ്വാധീനം.

അജീവീയ ഘടകങ്ങൾക്ക് ഒരു ജീവി സമുദായത്തിലെ ജീവികളുടെ മേലുള്ള സ്വാധീനത്തെപ്പറ്റി മുൻ അഭ്യായത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചല്ലോ. ജീവികളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങളെയാണ് ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു ജീവി സമുദായത്തിലെ സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ എന്നിവ, തമ്മിലുള്ള പരസ്പര പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിലുൾപ്പെടുന്നു. ജീവീയഘടകങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയിലും മാറ്റങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും മേലുള്ള മനുഷ്യന്റെ സ്വാധീനം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു ജീവീയഘടകമാണ്. കൃഷി, വന സംരക്ഷണം തുടങ്ങിയ അവന്റെ പല പ്രവർത്തനങ്ങളും പരിസ്ഥിതിയിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

കാലിമേച്ചിൽ:—ജീവീയകാരകങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണ് ജന്തുക്കളുടെ മേച്ചിൽ. മേച്ചിലിന്റെ ഫലമായി സസ്യങ്ങളുടെ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് പ്രവർത്തനം കുറയുന്നു. ഒരു പ്രത്യേകസംഗമത്തെ നിന്ന് സസ്യങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും ഇല്ലാതാക്കുന്നതിനും മേച്ചിൽ ഇടയാക്കുന്നു. മേയുന്ന കാലികൾ കുരുന്ന് സസ്യങ്ങളെ ചവിട്ടിമെതിച്ചു നശിപ്പിക്കും. കൂടാതെ കന്നുകാലിമേച്ചിലിന്റെ ഫലമായി ഉപരിതലത്തിലെ മണ്ണ് ഇളകുന്നതുകൊണ്ട് കാരറും ജലവും മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പിനും കാരണമാകുന്നു. അടിമണ്ണുറച്ചു പോകാനിടയാകുന്നതിനാൽ വേരുകൾക്ക് തുളച്ചു കയറുന്നതിനു പ്രയാസം നേരിടും. ഉറച്ച മണ്ണിൽ വായു കടക്കുന്നതിന് എളുപ്പമില്ലാത്തതിനാൽ വേരുകൾക്ക് ശ്വാസനത്തിനും പ്രയാസം നേരിടുന്നു. കാലികൾ ചില പ്രത്യേക സസ്യങ്ങളെ മാത്രം കേഷിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അത്തരം സസ്യങ്ങൾ ഒരു പ്രദേശത്ത് തീരെ ഇല്ലാതെയാകുന്നതിനും ഇടയുണ്ട്. അതേ സമയം അവയ്ക്കു കേവലമായോ ഗുരുമായോ സസ്യങ്ങൾ വളരെ വേഗത്തിൽ വർദ്ധിച്ച് ആ പ്രദേശത്തെ സസ്യജാലങ്ങളിൽ മേധാവിത്വം സ്ഥാപിക്കുന്നു. മേച്ചിൽ മൂലമുള്ള ഏകദേശം ജന്തുക്കൾ

അവയുടെ വിസർജ്ജ വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് മണ്ണിനെ ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കുന്നുവെന്നതാണ്.

എലികൾ, അണ്ണാൻ, മുതലായ കരളുതിന്നുന്ന ജന്തുക്കൾ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളെയും ഭൂമിക്കടിയിലുള്ള സസ്യഭാഗങ്ങളെയും ഭക്ഷിച്ച് സസ്യജാലത്തെ ഗണ്യമായ അളവിൽ നശിപ്പിക്കുന്നു. അവ വൻതോതിൽ വിത്തുകൾ നശിപ്പിക്കുകയും അങ്ങനെ സസ്യങ്ങളുടെ വംശവർദ്ധനവിന് തടസമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവ മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിന് മണ്ണുമാന്തുനതു നിമിത്തം സസ്യങ്ങളുടെ മണ്ണിനടിയിലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ അനാവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ജന്തുക്കളുടെ ആക്രമണത്തെ നേരിടുന്നതിന് സസ്യങ്ങൾക്കു ചില പ്രത്യേക അനുകൂലനങ്ങളുണ്ട്. ഇവ, പല വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലുമുള്ള മുളളുകൾ, കനുകാലികൾക്ക് ഉപദ്രവകരമായ ആസിഡുകൾ, വിഷങ്ങൾ, എന്നിവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യമാണ്.

പരഭോജികളും ഇരയും

ഒരു ജീവിയെ കൊന്നുതിന്നുന്ന ഉപഭോക്താവിനെ പരഭോജി എന്നു പറയുന്നു. ജീവിയെ ഭക്ഷിക്കുന്നതിനു മുമ്പു കൊല്ലുകയോ ഭക്ഷിക്കുന്നതിനിടയിൽ കൊല്ലുകയോ ആകാം. ഭക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന ജീവിയാണ് ഇര. ഒരു നദീസമുദായത്തിൽ വലിയ മൽസ്യങ്ങൾ ചെറുമൽസ്യങ്ങളേയും തവളകൾ ഷഡ്‌പദങ്ങളേയും പാമ്പുകൾ തവളകളെയും ഭക്ഷിക്കുന്നു. മറ്റു ചില ജീവിസമുദായങ്ങളിൽ കഴുകൻ മൂയലിനെയും കാക്ക പൂഴുക്കളെയും പൂച്ച എലിയെയും ഭക്ഷിക്കുന്നു.

പലപ്പോഴും ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗത്തിലെ ജന്തുവിനെ പരഭോജിയെന്നോ മൃതോപജീവിയെന്നോ തീർത്തു പറയാൻ പ്രയാസമാണ്. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സാധാരണ ഗതിയിൽ മൃതോപജീവികളായ ജന്തുക്കൾ പരഭോജികളാകാറുണ്ട്. മിക്കവാറും സന്ദർഭങ്ങളിൽ സിംഹം പരഭോജിയാണ്. എന്നാൽ ഏതെങ്കിലും മൃതജീവിയെ കണ്ടാൽ അതു ഭക്ഷ്യയോഗ്യമെന്നെങ്കിൽ അതിനെ ഭക്ഷിക്കുവാൻ സിംഹം മടിക്കുകയില്ല.

ഇര പിടിക്കുന്നതിനു സഹായകമായ പല ഘടനാ വിശേഷങ്ങളും പരഭോജികൾക്കുണ്ട്. കഴുകന്റെ സൂക്ഷ്മ

യുള്ള കണ്ണുകളും മൂങ്ങയുടെ അതിശ്രവണ ശക്തിയുള്ള ചെവിയും. ചെന്നായുടെ ഘ്രാണശക്തിയും വാവലിന്റെ പ്രതിധ്വനിനിർണ്ണയശേഷിയും ഇരപിടിക്കുന്നതിനു യോജിച്ച ഘടനാവിശേഷങ്ങളാണ്. ചിറകുകൾ, കാലുകൾ, ബലമുള്ള താടിയെല്ലുകൾ, ഉളിപ്പല്ലുകൾ, വളഞ്ഞ ചുണ്ടുകൾ എന്നിവയും ഇരപിടിക്കുന്നതിനു സഹായകമായ ഘടനാപരമായ പ്രത്യേകതകളാണ്.

മേൽപറഞ്ഞ ഉപാധികൾതന്നെ ചില ജന്തുക്കൾ മറ്റു ജന്തുക്കളുടെ ഇരയാകാതിരിക്കുന്നതിനു സഹായകമാണ്. പരഭോജികളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു സഹായകമാണ് സൂക്ഷ്മമായ കാഴ്ചശക്തിയും ഘ്രാണശക്തിയും. പരഭോജിയുടെ സാമീപ്യം മനസ്സിലാക്കുമ്പോൾ ഓടിയോ നീന്തിയോ പറന്നോ രക്ഷപ്പെടാനുള്ള സാമർത്ഥ്യം സ്വാഭാവികമായും ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനു സഹായകമായ സവിശേഷതകളാണ്. കണവ എന്ന ജലജീവി പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന മഷിപോലുള്ള ഭ്രാവകംകൊണ്ടു സൃഷ്ടിക്കുന്ന ധൂമ മറ അതിന്റെ രക്ഷാപാതയെ ശത്രുക്കളിൽനിന്നും മറച്ചു പിടിക്കുന്നു. പല്ല്, വിഷമുള്ള, വിഷപ്പല്ലുകൾ, പവണപോലുള്ള കാലുകൾ എന്നിവ ആക്രമണത്തിനും പ്രതിരോധത്തിനും ഉപകരിക്കുന്ന ആയുധങ്ങളാണ്. മുളളൻപനിയുടെ മുളളുകളും സ്കക് എന്ന ജീവിയുടെ ഗന്ധഗ്രന്ഥികളും മറ്റുദാഹരണങ്ങളാണ്. തേരട്ടകളെ ഉപദ്രവിക്കുമ്പോൾ അവ ഒരു വിഷപദാർത്ഥമായ ഹൈഡ്രോ സയാനിക് ആസിഡ് സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ചില ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേകം ചില ഗ്രന്ഥികളും, അവ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന അസരറിക് ആസിഡ്, ഫോമിക് ആസിഡ് എന്നിവയെ പരഭോജികളുടെ നേർക്കു പ്രയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള ഘടനാവിശേഷങ്ങളും ഉണ്ട്. തേളിന്റെ വാലിന്റെ അഗ്രത്തിലുള്ള വിഷസഞ്ചി നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ചില ജന്തുക്കൾ അവയുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം നഷ്ടപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടുന്നു. ഒരു തേനീച്ച ശത്രുവിനെ കൂത്തുമ്പോൾ ഐസോ അമൈൽഅസറ്റേറ്റ് എന്ന രാസവസ്തു പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഇത് മറ്റു തേനീച്ചകളെ ആകർഷിച്ച് ആക്രമണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുവാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

പരിസരത്തിൽ ഒളിച്ചു ജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതുകൊണ്ട് പല ജീവികൾക്കും ശത്രുക്കളിൽ നിന്നും രക്ഷനേടുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ചില പരഭോജികൾ സ്വയം ഒളിച്ചിരുന്നാണ് ഇരയെ പിടിക്കുന്നത്. പരിസരത്തിൽനിന്നും തിരിച്ചറിയാൻ പാടില്ലാത്തവിധം വർണ്ണങ്ങളോ രൂപങ്ങളോ സ്വീകരിക്കുന്നതിനെ കാമുഫ്ളാഷ് എന്നു പറയും. കാമുഫ്ളാഷ് പല രീതികളിലുണ്ട്. ചിലപ്പോൾ ജന്തുക്കൾക്കു ചുറ്റുപാടുകളുടെ നിറമോ അടയാളമോ ഉണ്ടായിരിക്കും. അത്തരം ജന്തുക്കളെ അവയുടെ ശത്രുക്കൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഇപ്രകാരമുള്ള രക്ഷാമാർഗ്ഗത്തിന് സംരക്ഷണ വർണ്ണീകരണം എന്നു പറയാം.

മരത്തവളകൾക്ക് തവിട്ടുനിറവും, ചാരനിറവും ഉള്ള പുള്ളികളാണുള്ളത്. ഇത് തടിയുടെ പുറം ചട്ടയുടെ നിറവുമായി യോജിക്കുന്നു. മരത്തവളകളെ തന്നുമൂലം മരത്തിൽ നിന്നും തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ഇപ്രകാരം ചില ജന്തുക്കളുടെ വർണ്ണങ്ങൾ ചുറ്റുപാടുകളുമായി പൂർണ്ണമായും ഇണങ്ങിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷകർക്കു മാത്രമേ അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ പറുകയുള്ളൂ.

അൽപം വ്യത്യാസപ്പെട്ട രീതിയിലാണ് മൽസ്യങ്ങൾ കാമുഫ്ളാഷ് പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നത്. അവയുടെ കാമുഫ്ളാഷിന് കൗണ്ടർഷേഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. ഇരുണ്ടനിറം മുകൾവശത്തും ഇളംനിറം അടിഭാഗത്തും ഉള്ളതിനാൽ മൽസ്യങ്ങൾക്ക് പരിസരവുമായി യോജിച്ചുപോകുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ഒരുജീവിക്ക് അതിന്റെ പരിസരത്തിലുള്ള മറ്റൊരു വസ്തുവുമായി സാദൃശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ അങ്ങനെയുള്ള സാദൃശ്യത്തെ സംരക്ഷണസാദൃശ്യം എന്നു പറയുന്നു. പല വർഗ്ഗം ശലഭങ്ങളും ചിറകുമടക്കിയിരുന്നാൽ ഉണങ്ങിയ ഇലകളോട് അവയ്ക്കു സാദൃശ്യമുണ്ടായിരിക്കും. ഒരുജീവിക്ക് മറ്റൊരു ജീവിയോട് ബാഹ്യമായോ, ചേഷ്ടയിലോ സാദൃശ്യമുള്ളതായി കാണുന്നതിനെയാണ് സംരക്ഷണാനുകരണം എന്നു പറയുന്നത്. ശത്രുക്കളെ ആകർഷിക്കുവാൻവേണ്ട ഘടനാവിശേഷങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത ചില വർഗ്ഗം ഷഡ്‌പദങ്ങൾക്ക് കൂത്തുണ ഷഡ്‌പദങ്ങളോട് സാദൃശ്യമുണ്ടായിരിക്കും.



ചിത്രം — 56 a കരിയില ശലഭം b. ഇലപ്പക്കി

സസ്യങ്ങളിൽ, ഷഡ്‌പദഭോജികളായ സസ്യങ്ങൾക്കു കാ
 ത്രമേ പരഭോജന സ്വഭാവമുള്ളു. ഷഡ്‌പദങ്ങളെ കൂടുകുടിലാ
 കുവാനും, ഭ്രാന്തിപ്പിക്കുവാനും അവയ്ക്ക് രസകരമായ സവി
 ശേഷതകളുണ്ട്. സൺ ഡ്യൂ എന്ന സസ്യത്തിന് അതിന്റെ

ഇലയിൽ പശുപോലുള്ള പദാർത്ഥം ഉള്ള സ്പർശകങ്ങളുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങൾ ഇലയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ വന്നിരുന്നാൽ സ്പർശകങ്ങൾ അവയെ വലയം ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കുടുക്കിലാക്കപ്പെടുന്ന ജീവികളെ എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി ദഹിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം — 57 ഡ്രോസറ (സൺഡ്യൂ)

പരഭോജികളിൽ നിന്നുള്ള ആക്രമണം ഒഴിവാക്കുന്നതിനുള്ള ഉപാധികൾ ചില സസ്യങ്ങളിലുണ്ട്. ഹൈഡ്രോസയാനിക് ആസിഡുപോലെ വിഷാംശമുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ, വിവിധ തരം മുളളുകൾ മുതലായവ സാധാരണയായി സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന പ്രതിരോധത്തിനുള്ള ഉപാധികളാണ്.

മൽസരം

വിവിധ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവികൾ തമ്മിലും ഒരു വർഗ്ഗത്തിലെ വ്യക്തികൾ തമ്മിലും ഉള്ള മൽസരം ജീവിഗണത്തിന്റെ വർദ്ധനവിനെത്തന്നെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഘടകമാണ്.

ഒരു തടാകത്തിലെ ഒച്ചും ആമയും അതിലുള്ള സസ്യങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ആമയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ഒച്ചിന്റെ ജീവിതത്തിനു ഹാനികരമാണ്. അതുപോലെ ഒച്ചിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ആമയുടെ ജീവിതത്തിനും ഹാനികരമാണ്. വൃക്ഷങ്ങളിലുള്ള പൊത്തുകളിൽ തത്തയും മൈനയും കൂടുകെട്ടുന്നു. ഇരു ജീവികൾക്കും കൂടുകെട്ടുന്നതിനുള്ള ഭാരങ്ങൾ സ്വയം നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിവില്ല. അതിനാൽ തത്തയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മൈനയും മൈനയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം തത്തയ്ക്കും ഹാനികരമാണ്.

സസ്യങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള മൽസരം ആഹാരം, ജലം, സൂര്യ പ്രകാശം എന്നിവയ്ക്കുവേണ്ടിയാണ്.

സഹജീവനം

ഒരു സമുദായത്തിലെ രണ്ടുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവികൾ അവയിൽ ഒന്നിനെക്കിലും ഗുണകരമായ രീതിയിൽ സഹവസിക്കുന്നതിനാണ് സഹജീവനം. അഥവാ സിംബയോസിസ് എന്നു പറയുന്നത്. ചില സഹജീവനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന രണ്ടുവർഗ്ഗം ജീവികളിൽ രണ്ടിനും ഈ സഹജീവനമില്ലാതെ ജീവിക്കുവാൻ കഴിയും. മറ്റു ചിലതരം സഹജീവനങ്ങളിൽ ഒന്നിനു മററതിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമാകൂ. സഹജീവനം പ്രധാനമായി മൂന്നു തരത്തിൽ കാണാം.

1. സഹോപകാരിത

രണ്ടു ജീവികൾക്കും സഹജീവനം പ്രയോജനകരമാണെങ്കിൽ അത്തരം ജീവിതരീതിക്ക് സഹോപകാരിത അഥവാ മ്യൂപ്ലലിസം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന്, കാണ്ടാ മൃഗവും ടിക് പക്ഷിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഉദാഹരണമായി പറയാം. കാണ്ടാമൃഗത്തിന്റെ ഭോജ്യം പററുന്ന ഉണ്ണികളെയും മറ്റു പരജീവികളെയും പക്ഷി ഭക്ഷിക്കുന്നു. അപ്രകാരം കാണ്ടാമൃഗത്തെ പരാദങ്ങളിൽ നിന്നും പക്ഷി രക്ഷിക്കുന്നു. കാണ്ടാമൃഗത്തിന് അടുത്തുള്ള വയെ മാത്രമേ കണ്ടാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ പക്ഷി

ക്ക് അതിസൂക്ഷ്മമായ കാഴ്ചശക്തി ഉള്ളതുകൊണ്ട് ശത്രുക്കളെ വളരെ ദൂരെവെച്ചു കാണുവാൻ കഴിയുന്നു. ശത്രുവിനെ കണ്ടാൽ അത് മുകളിലോട്ടും താഴോട്ടും പറന്ന് ചില ശബ്ദങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിച്ച് ശത്രുവിന്റെ ആഗമനം മൃഗത്തെ അറിയിക്കുന്നു.



ചിത്രം — 58 കാണ്ടാമൃഗവും ടിക്പക്ഷിയും.

ശാരീരികമായി അടുത്ത ബന്ധം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന സഹോപകരിതയാണ് സീഅനിമൊണിയും സന്യാസി ഞണ്ടും പേർന്നുള്ള ജീവിതം. ഒച്ചിന്റെ ഒഴിഞ്ഞ തോടിനു മുകളിൽ സീഅനിമൊണി പറിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നു. സന്യാസി ഞണ്ട് ഈ തോടിനെ അതിന്റെ സുരക്ഷിത ഗൃഹമായുപയോഗിക്കുന്നു. സീഅനിമൊണിക്ക് വളരെ സാധധാനത്തിൽ മാത്രമേ സഞ്ചരിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഞണ്ട് അതിനെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നതിനാൽ ആഹാരമന്വേഷിച്ചുള്ള യാത്രയിൽ ഈ സഹജീവനം സീഅനിമൊണിക്ക് വളരെ അധികം പ്രയോജനകരമാണ്. സന്യാസി ഞണ്ടിന് വേഷപ്ര

ചരണമായി സഞ്ചരിക്കാനും ഇതുവുമുപം സാധിക്കുന്നു. കൂടാതെ സീഅനിമൊണി ഈ പിടിക്കുമ്പോൾ ഞണ്ടിനും ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ സഹജീവനം ഒരു ഐക്യബന്ധമാണ്. സീഅനിമൊണിക്കും സന്യാസി ഞണ്ടിനും സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുവാനും സാധ്യമാണല്ലോ.

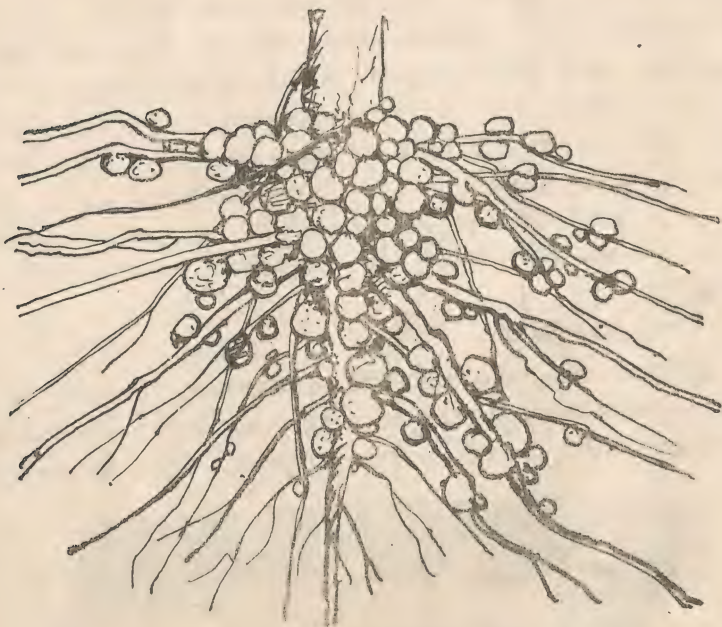


ചിത്രം 59 സീ അനിമൊണിയും സന്യാസിഞണ്ടും.

പാറകളിലും ചില വൃക്ഷങ്ങളുടെ പുറംചട്ടകളിലും ദൃഢമായി പറ്റിപ്പിടിച്ചു വളരുന്ന സൂക്ഷ്മങ്ങളായ ചില സസ്യങ്ങളാണ്. അവയ്ക്ക് വേരുകളോ ഇലകളോ കാണാൻ മോ ഇല്ല. നല്ല പച്ചനിറവും കാണുകയില്ല. ഇരുണ്ട ചാരനിറം കലർന്ന പച്ചനിറം കാണും. ചിലപ്പോൾ ഓരഞ്ചുനിറമോ മഞ്ഞനിറമോ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവയാണ് ലൈക്കനുകൾ. യഥാർത്ഥത്തിൽ ലൈക്കനുകൾ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗം. സസ്യങ്ങളുടെ സഹജീവനമാണ്. ഒന്ന് ആഹാരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ആൽഗയാണ്. മററത് അതിന്റെ ആഹാരം ഉപയോഗിച്ചു വളരുന്ന ഒരു ഉപഭോക്താവായ ഫംഗസ് ആണ്. ഫംഗസിനെ കൂടാതെ ഉൽപ്പാദകനായ ആൽഗയ്ക്കു ജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ല. ഫംഗസ് ആൽഗയെ

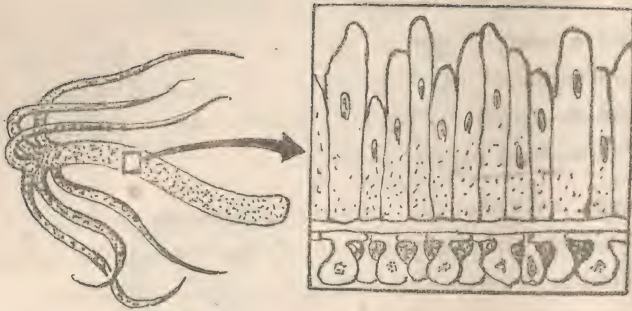
ഉണങ്ങി വരണ്ടുപോകാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഇരുജീവീകരണവും ഈ ദൃഢബന്ധം ഉപകാരപ്രദമാണ്. സ്വപോഷികളായ ആൽഗകളും, പരപോഷികളായ ഫംഗസുകളുമുൾക്കൊള്ളുന്ന സൂക്ഷ്മമായ ഒരു ആവസേവ്യവസ്ഥയാണ് ലൈക്കൻ എന്നു പറയാം.

അമര, നിലക്കടല, പയർ മുതലായ ലെഗ്യുമിനോസെ സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ കാണുന്ന നൈട്രജൻ ഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയ സഹോപകാരിത്വം ക്ലോറോഫൈൽമാണ്.



ചിത്രം — 60 മുലാർബുദങ്ങൾ

ആന്തരികമായ ആക്രമണരീതിയിലും സഹോപകാരിത കാണുന്നുണ്ട്. ആൽഗകളും മറ്റു ചില ജീവികളും തമ്മിലുള്ള സഹവാസം ഇതിനുദാഹരണമാണ്. സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്ന ചില പ്രോട്ടോസോവ (ഉദാ: പരമീസിയം)



ചിത്രം — 61 ഹരിതക ഫൈഡ്ര

സിലൻറേറ്റ (ഉദാ: പലതരം ഫൈഡ്ര) എന്നിവയുടെ അർദ്ധ താര്യമായ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ഏകകോശജീവികളായ ചില ഹരിതക ആൽഗകൾ പ്രവേശിക്കുന്നു. ലൈക്കനുകളിലെ നമ്പോലെ ആൽഗ ആഹാരവും ഓക്സിജനും സഹജീവിക്കു നൽകുകയും പകരം സംരക്ഷണവും, ആഹാര സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമുള്ള ജലവും മറ്റുചില വസ്തുക്കളും അവയിൽനിന്നും തുടർച്ചയായി സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. സഹഭോജിത

ഇത്തരം സഹജീവനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന രണ്ടു ജീവികളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിനുമാത്രമേ പ്രയോജനം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂ. മറ്റൊരിന് ഭോഷം ഭവിക്കുന്നുമില്ല. ഇപ്രകാരമുള്ള സ



ചിത്രം — 62 ഹൈമറയും സ്രാവുവും

ഹജീവനത്തിനാണ് സഹജോജിത അഥവാ കമൻസലിസ. എന്നു പറയുന്നത്.

തലയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് ഒരുതരം സക്ഷൻഡിസ്കുളള റെമോറ എന്ന മൽസ്യം ഈ ഡിസ്കിന്റെ സഹായത്തോടു കൂടി ഏതെങ്കിലും സമുദ്രജീവിയുടെ ശരീരത്തിൽ സ്വയം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. പലപ്പോഴും സ്രാവിലാണിതു കാണുന്നത്. സ്രാവിന് ഇതു മൂലം ഗുണമോ ദോഷമോ ഇല്ല. എന്നാൽ സ്രാവു വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുന്നതുകൊണ്ട് റെമോറയ്ക്കു സംഭവിക്കുവാൻ ഊർജ്ജം ചെലവാക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല. സ്രാവിന്റെ ഇരയുടെ ഉമിഷ്ടങ്ങൾ അതിന് ആഹാരമായി ലഭിക്കുകയും ചെയ്യും.



ചിത്രം — 63 ബ്ലൂബേർഡ്

സാധാരണയായി മരംകൊത്തികൾ കൊത്തിയുണ്ടാക്കുന്ന പൊത്തുകളാണ് ബ്ലൂബേർഡ് താമസത്തിനായി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. മരംകൊത്തി ഉപയോഗിച്ചു കഴിഞ്ഞ ചോരങ്ങൾ

മാത്രമേ ബ്ലൂബേർഡുപയോഗിക്കാറുള്ളൂ. തന്മൂലം ബ്ലൂബേർഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മരംകൊത്തിയെ ഒരുതരത്തിലും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ മരംകൊത്തിയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ബ്ലൂബേർഡിന് ഗുണകരമാണ്. റെമോറയും സ്രാവു തമ്മിലുള്ളതുപോലുള്ള സഹജീവനം തന്നെയാണ് ഈ ബന്ധത്തിലും കാണുന്നത്.

പുൽമേടുകളിലെ എലികളുടെ മാളങ്ങളിൽ മൂങ്ങകൾ കൂടുകെട്ടാറുള്ളതും ഇത്തരം സഹജീവനത്തിനുദാഹരണമാണ്. ഓയിസറർ ഷെല്ലിൽ ജീവിക്കുന്ന ഞണ്ടും കടൽവെള്ളരിക്കയുടെ ക്ലോയക്കയിൽ ജീവിക്കുന്ന മൽസ്യങ്ങളും മറുദാഹരണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 64 എപ്പിഫൈറ്റ്

സസ്യങ്ങളിലും ഇത്തരം സഹജോജിത കാണുന്നുണ്ട്. എപ്പിഫൈറ്റുകളുടെ ജീവിതം ഉദാഹരണമായി പറയാം. ഗൃഹിസസ്യങ്ങളിൽ വളരുന്ന എപ്പിഫൈറ്റുകൾക്കും ഗൃഹി സസ്യങ്ങൾക്ക് ദോഷമോ ഗുണമോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. സാധാരണയായി വനപുഷ്പങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഒരുതരം എപ്പിഫൈറ്റുകളാണ് ബ്രോമലിയഡുകൾ. ഗൃഹിസസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന പോക്കറുപോലുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് ജലവും ധാതുക്കളും അവയ്ക്കു ലഭിക്കുന്നത്. ചില എപ്പിഫൈറ്റുകൾക്ക് കപ്പിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഇലകളുണ്ട്. അവയിൽ ജലം സംഭരിക്കാൻ ഉള്ളതാണ്. എപ്പിഫൈറ്റിന്റെ വായവമൂലങ്ങൾ ഈ കപ്പുകളിലേക്കു വളർന്നുചെന്ന് അവിടെ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ജലം സ്വീകരിക്കുന്നു.

3. പരജീവനം:- മറ്റുജീവികളുടെ ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗങ്ങളിലോ, ശരീരത്തിനുള്ളിലോ ജീവിക്കുകയും ആഹാരം അവയിൽ നിന്നും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ജീവികളെയാണ് പരജീവികൾ എന്നു പറയുന്നത്. പരജീവി ഏതു ജീവിയിൽ നിന്നാണോ ആഹാരം സ്വീകരിക്കുന്നത് ആ ജീവി ഗൃഹിയെന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം സഹജീവനം ഒരുവർഗ്ഗത്തിനു ഹാനികരവും മറേതിന് സർവ്വദാ ഗുണപ്രദവുമാണ്. ഇപ്രകാരമുള്ള സഹജീവനത്തിന് പരജീവനം അഥവാ പാരസിറ്റിസം എന്നു പറയുന്നു. നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെ ചെറുകുടലിൽ വസിക്കുന്ന നാടവിര പരജീവിക്ക് നല്ലൊരുദാഹരണമാണ്. അത് ഗൃഹി ഭക്ഷിക്കുന്ന ആഹാരം സ്വീകരിക്കുകയും മല നിവസ്യതയുടെ ഗൃഹിയുടെ ശരീരത്തിലേയ്ക്കു വിസർജ്ജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മലിന വസ്യതയ്ക്കുള്ള ഗൃഹി ആഗ്രഹണം ചെയ്യുന്നതു നിമിത്തം ഗൃഹിയുടെ ആരോഗ്യം കുറയുന്നു മിക്കവാറും എല്ലാ വന്യജന്തുക്കളിലും ഒന്നോ അതികമോ വർഗ്ഗം വിരകൾ പരജീവികളായി ചെറുകുടലിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. രക്തം, ഹൃദയം, കരൾ, ശ്വാസകോശങ്ങൾ, ചെവി, മൂത്രവസ്തി, ഉൽപ്പാദനാവയവങ്ങൾ എന്നിവയിൽക്കാണു പരജീവികളാണ് ആന്തരികപരജീവികൾ. ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗങ്ങളിൽ

ളിൽ കാണുന്നവ ബാഹ്യപരജീവികളാണ്. ചെളി, പേൻ, ഉണ്ണി മുതലായവയാണ് ബാഹ്യപരജീവികൾ.

എല്ലാ പരജീവികൾക്കും പൊതുവായ ഒരു സവിശേഷത ഉണ്ട്. അവ ഓരോന്നും ഒരു പ്രത്യേകതരം ജീവിതത്തിനു വേണ്ടി വിശേഷവൽക്കരണം ചെയ്യപ്പെട്ടതാണ്. വളരെ ചുരുക്കം പരജീവികൾക്കു മാത്രമേ പ്രത്യേകമായ ഗൃഹികളെ, കൂടാതെ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഒരു പ്രത്യേകതരം പരജീവനത്തിനനുയോജ്യമാകുന്നതിനുവേണ്ടി അവ സ്വയം ജീവിക്കുവാൻ സഹായകരമായ സവിശേഷതകൾ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു.

അസ്കാരിസ് മനുഷ്യന്റെ ചെറുകുടലിൽ വസിക്കുന്ന ഒരു പരജീവിയാണ്. അവിടെ അതിന് സ്വതന്ത്രനിലയിൽ ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നില്ല. കുടലിലെ ചുറ്റുപാടിൽ കഴിയുന്നതിനുവേണ്ടി ഈ ജീവി അവാധ്യശ്വാസനരീതിയാണു സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഭവിച്ച കോഷണത്തിൽ നിന്നും പോഷകവസ്തുക്കളെ അതു സ്വീകരിക്കുന്നു. ഹേതഗ്രന്ഥികൾ അതിനാവശ്യമില്ല. അതുകൊണ്ട് ഭവിക്കാത്ത കോഷണം മാത്രമുള്ള പരിസ്ഥിതിയിൽ അതിന് ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. പരജീവികൾക്ക് ഗൃഹി സ്രവിക്കുന്ന തീവ്രഗുണമുള്ള ഹേത എൻസൈമുകളുടെ മദ്ധ്യത്തിൽ ജീവിക്കണമല്ലോ. സ്വയം ഭവിച്ചുപോകാതിരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ന്യൂട്രലൈസിംഗ് എൻസൈം അതു നിർമ്മിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഗൃഹിയുടെ ഹേത പ്രക്രിയയിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടുന്നു. സംധാരണയായി ഓരോ പരജീവിക്കും പ്രത്യേക ഗൃഹി കാണപ്പെടുന്നതിനുള്ള ഒരു കാരണമിതാണ്. ഒരു പരജീവിക്ക് അതിന്റെ ഗൃഹിയിൽ പ്രവർത്തനശക്തിയുള്ള ഉദാസീനീകരണ വസ്തുക്കൾ മാത്രമേ നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഗൃഹിവ്യത്യാസമനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത ഉദാസീനീകരണ വസ്തുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ അതിനു കഴിയുന്നില്ല. മറ്റുജീവികളിൽ മാത്രം വളർപ്പുവാൻ കഴിവുള്ള പലതരം പരജീവികളുടെ മുട്ടകളും, ലാർവകളും നാം ഭക്ഷിക്കുന്നുണ്ടെന്നുള്ളതു തീർച്ചയാണ്.

പക്ഷേ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽവെച്ച് അവ ഭവിക്കപ്പെടുന്ന തുമ്പലമാണ് അവയുടെ ഉപഭവം. നമുക്കുണ്ടാകാത്തത്.

മനുഷ്യനെ സാധാരണ ബാധിക്കുന്ന മലമ്പനിരോഗാണുക്കൾക്ക് അനോഫലീസ് കൊതുകുകളുടെ ഹെനരസങ്ങളിൽ സുരക്ഷിതമായി വളരാൻ സാധിക്കുന്നു. എന്നാൽ ക്യൂലക്സ് കൊതുകുകളുടെ ഹെനരസങ്ങളിൽ അവയ്ക്ക് ജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടാണ് അനോഫലീസ് കൊതുകുകൾ മാത്രം മലമ്പനി പരത്തുന്നത്. ക്യൂലക്സ് കൊതുകുകൾ പക്ഷികളിൽ വ്യാപിക്കുന്ന മലമ്പനി പരത്തുന്നു. മഞ്ഞപ്പനി ഏഡീസ് കൊതുകുകളും, ആഫ്രിക്കൻ സ്ലീപിംഗ് സിക്നസ് എന്ന രോഗം സെറാസി ഇഴുകളുമാണ് പരത്തുന്നത്. അസ്കാരിസ് രണ്ടുവേ. മനുഷ്യനിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ. പന്നികളിലെ രണ്ടുവേ. മനുഷ്യനിലേയും തമ്മിൽ ആകൃതിയിൽ വ്യത്യാസമൊന്നുമില്ല. ഏകിലും അവ ഓരോന്നും അതാതിന്റെ ഗൃഹിയിൽ മാത്രമേ കാണാറുള്ളൂ.

ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ നായ്ക്കളിലെ ഹുക്കുവേം മനുഷ്യന്റെ ത്വക്കുതൂരന്ന് പ്രവേശിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ മനുഷ്യശരീരത്തിലെ പരിസ്ഥിതി വിഭിന്നമായതുകൊണ്ട് രക്ത പ്രവാഹത്തിലേക്ക് അതിനു കടക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ത്വക്കിൽത്തന്നെയുലഞ്ഞുതിരിഞ്ഞ് ചൊരിച്ചിൽ ഉണ്ടാക്കിയശേഷം അവ നശിക്കുന്നു.

മുമ്പു പ്രതിപാദിച്ച ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രാകൃതിക വ്യവസ്ഥയിൽ ഒരു ജീവിയും മറ്റു ജീവികളിൽനിന്ന് സ്വതന്ത്രമല്ലെന്ന വസ്തുതയാണ്. ഒരു ജീവിയുടെ വളർച്ച, പോഷണം, പ്രത്യുൽപാദനം എന്നീ ജീവൽ പ്രക്രിയകൾ അതേ ജാതിയിലെ മറ്റംഗങ്ങളുമായോ അല്ലെങ്കിൽ വിജാതീയ സംഘത്തിലെ അംഗങ്ങളുമായോ നടക്കുന്ന പരസ്പര ക്രിയകളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പരിണതഫലം ഒരു വ്യക്തിയെ വിവിധതരത്തിലുള്ള അനവധി വർഗ്ഗങ്ങൾ നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ സാരമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നതാണ്. സഹ

ഭോജിതയിലും സഹോപകാരിതയിലും ഇതിന്റെ ഫലം പ്രയോജനകരമാവാം. മൽസരം, പരഭോജനം, പരജീവനം എന്നിവയിൽ ഇത് ഹാനികരവുമാകാം. അഥവാ മറ്റു ചില ബന്ധങ്ങളിൽ ഇരുഭാഗത്തെ വ്യക്തികളിലും പ്രത്യേകമായ യാതൊരു ഫലവും ഉണ്ടായില്ലെന്നും വരാം. ഇങ്ങനെയുള്ള പരസ്പരബന്ധങ്ങൾ ഒരു പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതിയിലെ ജീവിഗണവർദ്ധനവിലും ജീവിസമുദായത്തിന്റെ ഘടനയിലും സാരമായ ഫലമുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്.

ജീവിഗണത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഏറ്റവും വ്യാപകവും, സ്പഷ്ടമായ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് പരഭോജനം. അത് ഒരു പരിസ്ഥിതിമേഖലയിലെ അമിതമായ ജീവിഗണ വർദ്ധനവിനെ തടയുന്നു. ഏതൊരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും അധികം ജീവികൾക്കും അവയുടെ ജീവിഗണവർദ്ധനവിനെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഒന്നോ അതിലധികമോ ശത്രുക്കൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. വാസ്തവത്തിൽ പരഭോജനം അനിയന്ത്രിതമായി തുടർന്നാൽ അത് ഒരു പ്രദേശത്തുനിന്നും ഒരു പ്രത്യേക ജീവിഗണത്തെ പൂർണ്ണമായും നീക്കം ചെയ്തെന്നു വരാം. ചുരുക്കത്തിൽ ഏതൊരു പ്രദേശത്തേയും ജീവികളുടെ സംഖ്യ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വമായ പലതരം നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കും തുല്യപ്പെടുത്തലുകൾക്കും വിധേയമാണെന്ന് കാണാം. ഒരു പ്രത്യേക പ്രദേശത്ത് ഇരകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിച്ചാൽ അതിനനുസരിച്ച് പരഭോജിവാർഗ്ഗം വർദ്ധിക്കുകയും ഇരജീവിഗണത്തെ അവ പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരവാർഗ്ഗത്തെ ക്രമേണ കൊന്നൊടുക്കിക്കഴിയുമ്പോൾ പരഭോജികളുടെ എണ്ണം പട്ടിണിമൂലമോ മറ്റു സമയങ്ങളിലേക്കുള്ള കുടിയേറ്റം നിമിത്തമോ കുറയുന്നു. ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ അനേകം ജീവിഗണങ്ങൾ നില നിൽക്കുന്നുണ്ടാവും. ഇടവിട്ടുള്ള വളർച്ച, സംഹാരം, പുനർവളർച്ച എന്നിവമൂലമാണ് ഈ ജീവിഗണങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നത്. പ്രകൃതിയിൽ സംഭവിക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സ്വാഭാവിക ഗതിക്ക് വിരുദ്ധമായാണ് മനുഷ്യൻ പലപ്പോഴും പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

ക്കുന്നത്. അത്യാഗ്രഹം മൂലമേ അജ്ഞതമൂലമോ അവൻ ചില വർഗ്ഗങ്ങളെ കൊന്നൊടുക്കുകയും, പരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റങ്ങളുണ്ടാക്കി അസംഖ്യം പരഭരജികളും ഇരകളും വൻ തോതിൽ നശിക്കുന്നതിനിടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരു പ്രദേശത്ത് മുമ്പു നിലനിന്നിരുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള തൃലനാവസ്ഥയെ തകിടം മറിക്കുന്നു.

ഇക്കോളജിയ ബന്ധങ്ങളിൽ മൽസരം ഒരു നിഷേധാത്മകഘടകം, കൂടിയാണ്. പരിണാമ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ അത് ദൂരവ്യാപകമായ ഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നതാണെന്നു കാണാം. കാരണം അത് വർഗ്ഗത്തിലെ ശക്തരായ അംഗങ്ങളുടെ നിലനില്പിനെ സഹായിക്കുന്നുവെന്നതാണ്. പലവർഗ്ഗങ്ങളോ അഥവാ വർഗ്ഗങ്ങളിലെ അംഗങ്ങളോ, ഏതെങ്കിലും പദാർത്ഥമോ പരിസ്ഥിതി ഘടകമോ ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള പൊതുവായ ശ്രമത്തിൽ വ്യാപൃതമാകുക എന്നതിനെയാണ് മൽസരംകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഒരു ഘടകമോ അവസ്ഥയോ ദുർലഭമാകുമ്പോഴോ അഥവാ അത്ര സുഗമമായി പരിസ്ഥിതിയിൽ ലഭ്യമല്ലാതാകുമ്പോഴോ മൽസരം തീവ്രമായിത്തീരുകയും, അത് ജീവന്മാരണസമരമായി രൂപാന്തരപ്പെട്ട് താരതമ്യേന അശക്തരുടേയും പരിസരത്തോടു ഇണങ്ങിച്ചേരാൻ കഴിവില്ലാത്തവരുടേയും നാശത്തിൽ കലാശിക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക്, സസ്യങ്ങളുടെ ഇടയിൽ, നിർണ്ണായകമായ പരിസരപ്രതി ഉണ്ടാകുന്നതിന് ഒരു നീണ്ടകാലഘട്ടം ആവശ്യമാണ്. എന്നാൽ ജന്തുക്കളുടെ ഇടയിൽ താരതമ്യേന ചുരുങ്ങിയ കാലഘട്ടത്തിൽതന്നെ ഇതു സംഭവിക്കും.

ആവാസവ്യവസ്ഥ

ഒരു സ്വയം നിയന്ത്രണവ്യൂഹം

ഒരു പ്രദേശത്തു പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഭൗതികവും ജീവിയവുമായ ഘടകങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമാണല്ലോ ആവാസവ്യവസ്ഥ. ഇത് സ്വയം പര്യാപ്തതയുള്ള ഒരു ഘടകമാണ്. ആവാസവ്യവസ്ഥ ഒരു ചെറുതടാകം പോലെ വളരെ ചെറുതടാകം. സഹാരാമരുഭൂമിയോ ഇൻഡ്യൻ മഹാസമുദ്രമോ പോലെ അതിവിശാലവുമാകാം. ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ ജീവികളും ചുറ്റുപാടുകളും തമ്മിൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചാക്രിയവിനിമയം നടക്കുന്നു. ജീവികൾക്കാവശ്യമുള്ള ധാതുക്കളും നൈട്രജൻ, കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ, ജലം എന്നിവയും തുടർച്ചയായി ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലൂടെ ചാക്രിയമായി ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ആവാസവ്യവസ്ഥ സംതുലിതമാണെങ്കിൽ പദാർത്ഥങ്ങളൊന്നും ഒരിക്കലും തീർന്നുപോകുന്നില്ല. എന്നാൽ ഊർജ്ജം തുടർച്ചയായി ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഊർജ്ജത്തിന്റെ പരമമായ ഉറവിടം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണസമയത്തു ഹരിതസസ്യങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശമാണ്.

ഏത് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും ഉൽപാദകരാണ് സസ്യങ്ങൾ. സസ്യങ്ങൾക്കു മാത്രമേ സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് ആഹാരോൽപാദനം സാദ്ധ്യമാകുകയുള്ളൂ. മറ്റുജീവികളെ നേരിട്ട് ആഹരിക്കുന്നവയെല്ലാം ഉപഭോക്താക്കളാണ്. എല്ലാ ജന്തുക്കളും ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉപഭോക്താക്കളുടെ ശരീരത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് എന്തുസംഭവിക്കുന്നു? പദാർത്ഥങ്ങൾ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽനിന്നും നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ടോ? ഉണ്ട്. പക്ഷേ താത്ക്കാലികമായി മാത്രം. ജന്തുക്കൾ, മലിനവസ്തുക്കൾ വിസർജ്ജിക്കുന്നതുമൂലം പദാർത്ഥങ്ങളെ തുടർച്ചയായി ചുറ്റുപാടുകളിലേക്കു മടക്കിക്കൊടുത്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനും പുറമേ ജന്തുക്കളോ സസ്യങ്ങളോ മൃതമാകുമ്പോൾ അവയുടെ ശരീരപദാർത്ഥങ്ങൾ ബാക്ടീരിയായുടേയും, മറ്റു വിഘടകരുടേയും പ്രവർത്തന

ങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു. ഈ ജീവികൾ സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ പ്രോട്ടീനുകളെ വിഘടിപ്പിച്ച് ചുറ്റുപാടിലേക്കു തിരിച്ചു കൊടുക്കുന്നു. അതേസമയംതന്നെ വിഘാടകർക്ക് പോഷക വസ്തുക്കൾ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിഘാടകരുടെ ഉപാപചയപ്രക്രിയ നിമിത്തം പ്രധാനപ്പെട്ട കാർബണികവസ്തുക്കൾ ജീവികളുടെ മുതശരീരങ്ങളിൽ തന്നെ തങ്ങി നിൽക്കുന്നില്ല.

എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളേയും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ട പ്രപോദനം ലഭിക്കുന്നത് സൗരവികിരണത്തിൽനിന്നാണ്. ഉൽപാദകർ ഈ ഊർജ്ജമാണുപയോഗിക്കുന്നതെന്നു കണ്ടുവല്ലോ. സസ്യങ്ങൾ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് നിർമ്മിക്കുന്നതിനു പുറമേ ജന്തുക്കൾക്കു നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയാത്ത സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ സംയുക്തങ്ങളേയും സംശ്രേഷണം ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഉൽപാദകരിൽ നിന്നും ഊർജ്ജദായകവസ്തുക്കൾ മാത്രമല്ല അവയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും വികാസത്തിനും അവശ്യം വേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങളും ലഭിക്കുന്നു.

ഏതൊരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും അതിന്റെ എല്ലാ തലങ്ങളിലും മൽസരം ഉണ്ടെന്നുള്ളത് വ്യക്തമാണ്. ഒരു തടാകത്തിൽ ജലോപരിതലത്തിലെ ആൽഗയും തീരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളും തമ്മിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തിനുവേണ്ടിയും ജലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ധാതുക്കൾക്കുവേണ്ടിയും മൽസരിക്കുന്നു. അവിടെയുള്ള കോപ്പിപോഡുകൾ ആൽഗയ്ക്കുവേണ്ടിയും, ജലവണ്ടുകൾ അവിടെയുള്ള കോപ്പിപോഡുകൾക്കുവേണ്ടിയും, മൽസ്യങ്ങൾ ജലവണ്ടുകൾക്കുവേണ്ടിയും മൽസരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി നിരവധി മൽസരങ്ങൾ നടക്കുന്നു. എല്ലാവിധ മൽസരങ്ങളും കേവലം ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള ശ്രമങ്ങളാണ്.

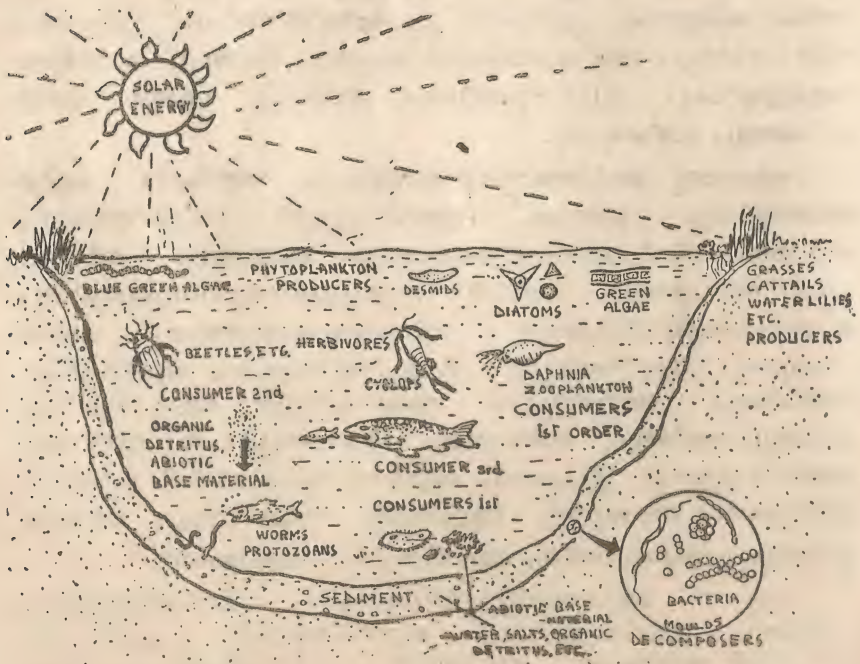
ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രവാഹം ക്ഷേഷ്യക്ഷക ബന്ധത്തിന്റെ ഫലമാണ്. ഒന്നുകിൽ ജന്തുക്കളെ അല്ലെങ്കിൽ സസ്യങ്ങളെ ആഹാരമാക്കുന്ന ക്ഷേഷകരാണ് എല്ലാ ജന്തുക്കളും. ക്ഷേഷ്യക്ഷക ബന്ധം ഇത്തരം പ്രക്രിയകളുടെ ഒരു നീണ്ട ശൃംഖലതന്നെ

നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ ശു-ഖല (പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളിൽ ആരംഭിച്ച് തൃതീയമോ ചതുർത്ഥമോ ആയ ഉപഭോക്താക്കളിൽ അവസാനിക്കുന്നു ഏത് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും ഭക്ഷ്യങ്ങളും ഭക്ഷകരും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സൂസ്ഥാപിതവും സ്ഥിരവുമാണ്.

കുളം, ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ

ഒരു കുളം സ്വയം നിയന്ത്രിതമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥക്കുദാഹരണമാണ്.

കുളത്തിലെ അജീവീയ വസ്തുക്കളുടെ അടിസ്ഥാനം കുളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന നൈട്രേറ്റുകൾ, ഫോസിഫേറ്റുകൾ മറ്റ് അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്ന് വയും അടിത്തട്ടിൽ അടിയുന്ന കാർബണിക വസ്തുക്ക



ളുടെ അംഗീഷ്ടങ്ങളുമാണ്. വിഘോഷകമായ ബാക്ടീരിയയും ഫംഗസുകളും കാർബണിക വസ്തുക്കളെ ഉപയോഗപ്രദമാക്കുന്നു. ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്കാവശ്യമായ ഉൾജം സൂര്യനിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

കുളത്തിനുള്ളിലും അരികിലുമായി വളരുന്ന ആമ്പൽ രൂതലായ സസ്യങ്ങൾ ഉൽപാദകരിൽ ഒരു വിഭാഗമാണെങ്കിലും ഏകകോശസസ്യങ്ങളും സൂക്ഷ്മങ്ങളായ ആൽഗകളും അടങ്ങിയ പ്ലവസസ്യങ്ങളാണ് മുഖ്യ ഉൽപാദകർ. പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളധികവും സൂക്ഷ്മ പ്ലവജന്തുക്കളാണ്. ഡാഫ്നിയ തുടങ്ങിയ സൂക്ഷ്മമാരത്തിലുള്ള ക്രസ്റ്റേറേഷ്യനുകളും പ്രോട്ടോസോവയും പ്ലവജന്തുക്കളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. അവ പ്ലവസസ്യങ്ങളെ നേരിട്ട് ഭക്ഷിക്കുന്നു. വലിയ ആർത്രോപോഡുകൾ വിശേഷിച്ച് ജലവണ്ടുകൾ പ്ലവജന്തുക്കളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. വലിയ ജന്തുക്കളായ മത്സ്യം തവള രൂതലായവ ഒഴിവിട്ട് ഉപഭോക്താക്കളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന തൃതീയ ഉപഭോക്താക്കളാണ്.

ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ (വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കളും, മൃത ജീവികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളും) കുളത്തിനടിയിൽ അടിഞ്ഞു കൂടുന്നു. ഇവയെ ശുചീകരണപ്രവർത്തകരായി കരുതാവുന്ന ചെറുകുളം ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ലാർവകളും ഭക്ഷിക്കുന്നു. എന്നാൽ ജൈവവസ്തുക്കളെ അകാർബണിക രൂപത്തിലാക്കുന്നത് പ്രധാനമായും ബാക്ടീരിയായും മറ്റു വിഘോഷകരുമാണ്. ഇപ്രകാരം ജീവിസമുദായത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഓരോ ജീവിവർഗ്ഗത്തിനും അതിന്റേതായ സുപ്രധാനപങ്ക് വഹിക്കുവാനുണ്ടെന്നു കാണാം.

വന ആവാസവ്യവസ്ഥ:- ഒരു വനആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ, സസ്യങ്ങളിൽ പ്രമുഖസ്ഥാനം വൃക്ഷങ്ങൾക്കുണ്ടുളളത്. പലപ്പോഴും അവയുടെ അടിയിൽ തണലിഷ്ടപ്പെടുന്ന കുററിച്ചെടികളും ഓഷധികളും വ്യാപകമായി വളരുന്നു. പൂല്ലുകൾ വനങ്ങളിൽ കൂറാണ്. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ വനങ്ങളിൽ ഏപ്പിഫൈറ്റുകൾ ധാരാളമുണ്ട്. വൃക്ഷങ്ങളുടെ ഇടതൂർന്ന മേൽവിതാനം ഏതാണ്ടു പൂർണ്ണ

മായും സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ വനപ്രദേശത്തെ അടിത്തറയിൽ അപൂർവ്വം സസ്യങ്ങളേ വളരുന്നുള്ളൂ. വന ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും ഹരിത സസ്യങ്ങൾ തന്നെയാണ് ഉൽപാദകർ. ഉപഭോക്താക്കളുടെ കൂട്ടത്തിൽ വ്യക്ഷവാസികളായ പാമ്പുകൾ, മരയോന്തുകൾ, മരത്തവളകൾ മുതലായവയും പക്ഷികളും പലതരം ഷഡ്‌പദങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. പഴുത്തു പാകമായി ചുവട്ടിൽ പതിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾ തറയിൽ ജീവിക്കുന്നവയ്ക്കു വേണ്ട ആഹാരമായിത്തീരുന്നു. ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, പൂപ്പുകൾ, ബാക്ടീരിയ മുതലായവ ഈ ആഹാരത്തെ അതിവേഗം കേഴിക്കുന്നു. തന്മൂലം ജൈവവസ്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ തറയിൽ കുന്നുകൂടാറില്ല. വനത്തിലെ അടിത്തട്ടിൽ ജീവിക്കുന്ന ഉപഭോക്താക്കൾ മുഖ്യമായും മൃതോപജീവികളാണ്. കൂടുമ്പുള്ള സസ്യഭോജികൾ ഇവിടെ വിരളമായിരിക്കും. ഉണ്ടെങ്കിൽതന്നെ അവ നദീതീരങ്ങളിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. പരഭോജികളെയും പരജീവികളേയും വനത്തിലെ ഏല്പാതലങ്ങളിലും കാണാവുന്നതാണ്.

കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ:— പ്രാകൃതിക ആവാസ വ്യവസ്ഥയെയും അതിലെ ഘടകങ്ങളേയും പറ്റി നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഇവയ്ക്കു പുറമെ മനുഷ്യനിയന്ത്രിതമായ, കൃത്രിമ ആവാസ വ്യവസ്ഥകളുമുണ്ട്. അവയിലെ സമുദായങ്ങളെയോ, പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളെയോ അഥവാ അവ രണ്ടിനെത്തന്നെയുമോ മനുഷ്യൻ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. സംതുലിതമായ ഒരു അക്വേറിയം കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് നല്ല ഉദാഹരണമാണ്. സാധാരണയായി ഒരു അക്വേറിയത്തിൽ മത്സ്യങ്ങൾക്കു പുറമെ ഇലോഡിയ വാലീസ്നേറിയ, സാൽവീനിയ മുതലായ സസ്യങ്ങളേയും വളർത്താറുണ്ട്. ഇവിടെയും ഹരിതസസ്യങ്ങൾക്ക് ആഹാരസംശ്ലേഷണം നടത്തുന്നതിനുവേണ്ട ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടം സൂര്യപ്രകാശമാണ്. അതേസമയം അവ ഓക്സിജനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾ സസ്യങ്ങളെ കേഴിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് കാർബൺഡൈ



ചിത്രം — 66 അകോറിയ.

ഓക്സൈഡും നൈട്രജനടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളും ജന്തുക്കൾ നൽകുന്നു. ചീഞ്ഞ ഇലകളേയും മലിന വസ്തുക്കളേയും ബാക്ടീരിയ തുടങ്ങിയവ ആഹരിക്കുന്നു. ഒച്ചുകൾ മൽസ്യങ്ങളുടെ ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങളേയും ചിലപ്പോൾ ഗ്ലാസ്സിന്റെ വശങ്ങളിൽ പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന പച്ചയോ തവിട്ടോ നിറത്തിലുള്ള പായലുകളേയും ഭക്ഷിക്കുന്നു. ഇതിനു പുറമെ ജലസസ്യങ്ങളുടെ ഇലപ്പുറപ്പുകളിൽ വളരുന്ന ആൽഗയെ, ഒച്ചുകൾ ഭക്ഷിക്കുന്നതും സസ്യങ്ങൾക്കു പ്രയോജനകരമാണ് സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ വേളയിൽ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്ന ഓക്സിജനെ മൽസ്യങ്ങൾ ശ്വാസനത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു. പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്ന കാർബൺ ഡൈഓക്സയിഡിനെ സസ്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. മൽസ്യങ്ങളുടെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളെ സസ്യങ്ങൾ വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ അകോറിയം ജന്തുക്കളുടെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമാകുന്നു.

ഉദ്യോഗങ്ങൾ, പാർക്കുകൾ, ധാന്യവ്യയലുകൾ, മരച്ചീനി, കർപ്പി, തേയില, റബ്ബർ എന്നിവയുടെ തോട്ടങ്ങൾ, പച്ചക്കറിതോട്ടങ്ങൾ മുതലായവയും കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഇത്തരം കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽ സംധാരണ ജീവിസമുദായത്തിലുള്ള രാസപരിവൃത്തികൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തേണ്ടത് ആവശ്യമാണെന്നു മനുഷ്യൻ മനുസ്സിലാക്കിയതോടെ നൈട്രേറ്റുകളും ഫോസ്ഫേറ്റുകളും മറ്റും കൃത്രിമവളങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങി. മനുഷ്യ നിർമ്മിത സമുദായത്തിലെ ലഘുകരിക്കപ്പെട്ട ആഹാര ശൃംഖല നില നിറുത്തുവാൻ അവസ് വിളവു തിന്നുന്ന മറ്റു ജീവികളോടും വിശിഷ്ടാ ഷഡ്ഘടങ്ങളോടും ഫംഗസുകളോടും നിരന്തരം സമരം ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ സമരത്തിൽ മനുഷ്യൻ രാസവിഷങ്ങൾ, കീടനാശിനികൾ, കുമിറനാശിനികൾ മുതലായവയെ ആയുധങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ആധുനിക ശൂന്യാകാശ നൗക, മനുഷ്യൻ ആസൂത്രണം ചെയ്ത സ്വയം പര്യാപ്തമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ്. അതിനാൽ അത് കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ മാത്രം നിലനിൽക്കുന്ന യാത്രയ്ക്ക് വിപുലമായ ക്രമീകരണങ്ങൾ ആവശ്യമില്ല. എന്തെന്നാൽ ഒരു ചുരുങ്ങിയ കാലത്തേയ്ക്കു വേണ്ട ആഹാരവും ഓക്സിജനും മറ്റും ശൂന്യാകാശ പേടകത്തിൽ കൊണ്ടുപോകാൻ സാധിക്കുമല്ലോ. പക്ഷേ കൂടുതൽ ശൂന്യാകാശയാത്രികരുമുണ്ടെന്ന ഒരു നീണ്ട യാത്രയ്ക്ക് തീർച്ചയായും കൂടുതൽ സ്വതന്ത്രമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടിവരും. അപ്രകാരമുള്ള സ്വയം പര്യാപ്തമായ ശൂന്യാകാശ വാഹനത്തിൽ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളായ ഉൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ വിഘാടകർ, അജീവിയ വസ്തുക്കൾ എന്നിവ തീർച്ചയായും ഉണ്ടായിരിക്കണം. എങ്കിൽ മാത്രമേ ഭൂമിയിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെമ്പോഴും, സമരവികീരണത്തിനനുസരണമായി ക്രമീകരിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ സ്ഥിരമായ, ഒരു പരിസ്ഥിതി നിലനിറുത്തുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. ഉൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിപാടകർ എന്നിവ ഓരോന്നും എന്താണെന്നു വിവരിക്കുക.
2. ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നാലെന്ത് ?
3. സഹജീവനം എന്നാലെന്ത് ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.
4. സഹോജിത, സമോപകാരിത ഇവ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയും? ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.
5. പരജാജി എന്നാലെന്ത് പരജാജിയിൽ കാണുന്ന പ്രധാന അനുകൂലനങ്ങൾ ഏവ?
6. നിങ്ങളുടെ വിടിനടുത്തുള്ള ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥ നിരീക്ഷിച്ചു വിവരിക്കുക.
7. ആവാസവ്യവസ്ഥ ഒരു സ്വയം നിയന്ത്രണ സംവിധാനമെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. എന്തുകൊണ്ട് ?
8. പരജീവനം എന്നാലെന്ത് ? സഹോജിതയും പരജീവനവും തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.
9. ആഹാരോൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിപാടകർ എന്നിവർ പാസ് പരം എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?
10. ഒരു ജീവിസമുദായത്തിൽനിന്നും ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?
11. കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നാലെന്ത് ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.

അദ്ധ്യായം നാലു്

ജീവമണ്ഡലം

(Biosphere)

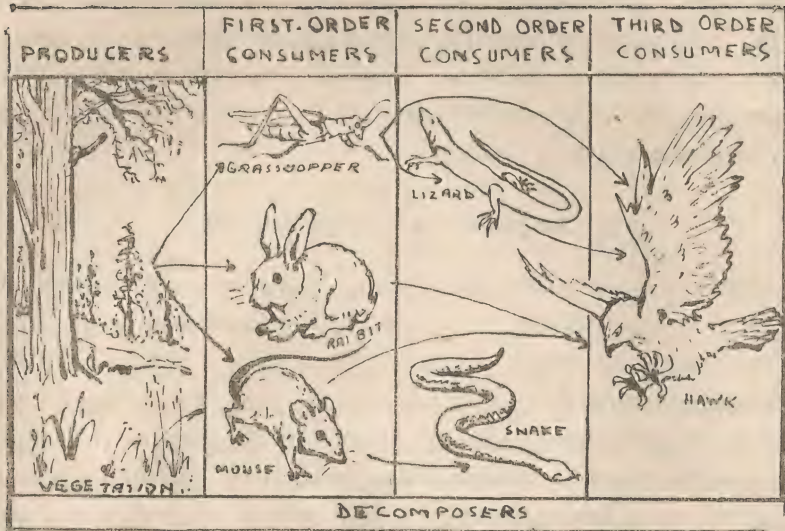
ഏതൊരു ജീവിയും അതവിടെയാണെങ്കിലും തനിച്ചല്ല ജീവിക്കുന്നത്. ജീവിയും അതിന്റെ ചുറ്റുപാടുകളും തമ്മിൽ അഭേദ്യമായ പരസ്പര ബന്ധവും പരസ്പരക്രിയയും ഉണ്ട്. പ്രകൃതിയിലെ അജീവീയ വസ്തുക്കളും ജീവജാലങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര പ്രവർത്തനങ്ങളടങ്ങിയ ഒരു വ്യൂഹമാണ് ആവാസ വ്യവസ്ഥ. അതിൽ അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ, ഉൽപ്പാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിഘടകർ എന്നിങ്ങനെ നാലു ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇതെല്ലാം നിങ്ങൾ കഴിഞ്ഞ അദ്ധ്യായങ്ങളിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇനി ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലും മുകളും ഭാഗത്തുമായി ജീവജാലങ്ങൾ എത്രമാത്രം വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു നോക്കാം. ഭൂമിക്കുചുറ്റുമുള്ള വായുമണ്ഡലം 1600 കി. മീറ്റർ ദൂരം വരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നുവെങ്കിലും ആറു കിലോമീറ്ററിനുള്ളിൽ മാത്രമേ ജീവികൾ അധിവസിക്കുന്നുള്ളൂ. ജീവികളിൽ 95 ശതമാനവും സമുദ്രനിരപ്പിലെ, അതിന്നു താഴെയോ അതായത് സമുദ്രജലത്തിലോ, ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലോ, കരയിലോ മാറ്റജീവികളുടെ പുറത്തോ അവയുടെ ഉള്ളിലോ ജീവിക്കുന്നു. സമുദ്രതലത്ത് ജീവികൾ ഏകദേശം ഏഴു കിലോമീറ്റർ ആഴത്തിൽ വരെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ ജീവജാലങ്ങൾ മൊത്തത്തിൽ 13 കിലോമീറ്റർ വരെ വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ മേഖലയാണ് ജീവമണ്ഡലം എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഭൂമിയിലുള്ള സർവ്വജീവജാലങ്ങളും അവ ജീവിക്കുന്ന ഭൗതികപരിസ്ഥിതിയും കൂടിച്ചേർന്നതാണ് ഈ ജീവമണ്ഡലം. ജീവമണ്ഡലത്തിന് മുന്നൂറു കോടി വർഷത്തെ പഴക്കമുണ്ടെന്നാണ് ഫോസിലുകളിൽ നിന്നുള്ള തെളിവുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. തന്മൂലം ശരിയായ

കിൽ, ഈ ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഒരു നവാഗതനാണ് മനുഷ്യൻ. താരതമ്യേന പരസ്പരം ചെറിയ ആവാസ വ്യവസ്ഥകൾ ചേർന്നുണ്ടായ അനേകം വലിയ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ബൃഹത്തായ ആവാസ വ്യവസ്ഥയാണ് ഈ ജീവമണ്ഡലം എന്നു കരുതാം.

പ്രകൃതിയുടെ തുല്യനില

ഇനി നമുക്ക് ജീവമണ്ഡലം എങ്ങനെ നിലനിൽക്കുന്നു എന്നു ചിന്തിക്കാം. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഊർജ്ജം ലഭിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. ഈ ഊർജ്ജം പുറമേ നിന്നും ലഭിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. മിക്ക സസ്യങ്ങളും സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇത് സസ്യശരീരംതന്നെ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന സങ്കീർണ്ണമായ എല്ലാ സംയുക്തങ്ങളുടെയും നിർമ്മാണത്തലേക്ക് നയക്കുന്നു. എന്നാൽ, ജന്തുക്കളെല്ലാം അവയ്ക്കുവേണ്ട ഊർജ്ജം സസ്യങ്ങളെ നേരിട്ടു ഭക്ഷിച്ചോ സസ്യഭുക്കുകളായ മറ്റു ജന്തുക്കളെ ഭക്ഷിച്ചോ സമ്പാദിക്കുന്നു.

ഇപ്രകാരം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും അവയുടെ നിലനിൽപ്പിനുവേണ്ടി പരസ്പരം ആശ്രയിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന ഊർജ്ജം, അവയ്ക്ക് മണ്ണിൽ നിന്നും, ജലത്തിൽനിന്നും, വായുവിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന കേവല പദാർത്ഥങ്ങളുപയോഗിച്ച് ജൈവവസ്തുക്കളെ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. സസ്യഭോജികൾ ഈ ജൈവവസ്തുക്കളെ മാംസമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ സസ്യഭോജികൾ മാംസഭോജികൾക്കുവേണ്ട ആഹാരമായിത്തീരുന്നു. ചെറുമാംസഭോജികളെ ആഹാരമാക്കുന്നത് വലിയ മാംസഭോജികളാണ്. ഇപ്രകാരം ഭക്ഷിക്കുകയും ഭേഷിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന ജീവികളുടെ ഒരു ശൃംഖലയെ ആഹാര ശൃംഖല എന്നു പറയാം. ഏത് ആഹാര ശൃംഖലയും തുടങ്ങുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽനിന്നാണ്. അതായത് ഏത് ആഹാരശൃംഖലയിലേയും ആദ്യത്തെ കണ്ണി ഹൃദയ സസ്യങ്ങളാണ്. ഏത് ആഹാരശൃംഖലയും തുടങ്ങു



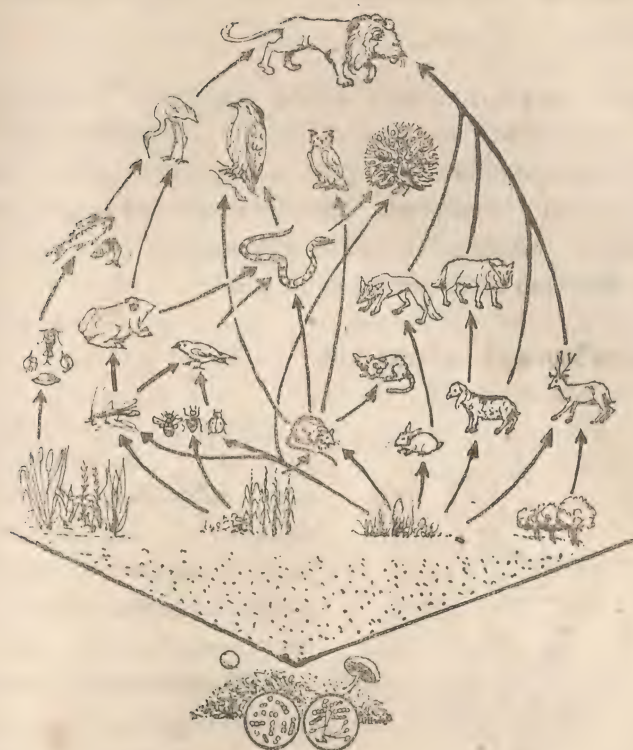
ചിത്രം — 67 ആഹാരശൃംഖല

നന്ത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ അവസാനിക്കുന്നത് ജീർണ്ണനത്തിലൂടെയാണ്.

ആഹാര ശൃംഖലയെ ഇങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.

ഉൽപാദകർ → സസ്യഭോജികൾ → മാംസഭോജികൾ → ജീർണ്ണജീവികൾ.

പല ജന്തുക്കളും വിവിധ തരത്തിലുള്ള ആഹാരം സ്വീകരിക്കുന്നത് നിമിത്തം ആഹാരശൃംഖല ലഘുവായോ, ഹ്രസ്വമായോ അല്ല കാണുന്നത്. പല ശൃംഖലകൾ ഓരോന്നും വേറൊന്നിനെ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടു കാണുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ആഹാരശൃംഖലാലാലങ്ങൾ തന്നെ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിലൊ, മരുഭൂമിയിലൊ, മനത്തിലൊ എവിടെയായാലും ആഹാരശൃംഖലകൾക്കും, ആഹാരശൃംഖലാ ജാലങ്ങൾക്കും പൊതുവായ ഒരു ക്രമീകരണരീതി കാണാം. അതായത് സസ്യങ്ങൾ — സസ്യഭോജികൾ — പ്രാഥമിക മാംസഭോജികൾ — ദ്വിതീയ മാംസഭോജികൾ എന്നിങ്ങനെ. പ്രകൃതിയിൽ ഇത്തരം ആഹാരശൃംഖലകൾക്ക് തുല്യമെന്നാണ് ഉള്ളതായി കാണാം. കാലാവസ്ഥ



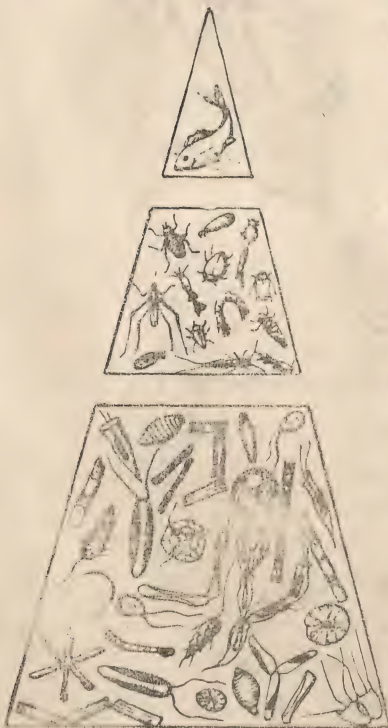
ചിത്രം — 68 ആഹാരശൃംഖലാജാലം.

വ്യത്യാസങ്ങൾ നിമിത്തമോ, മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ നിമിത്തമോ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയ്ക്ക് പൊതുവെ തുല്യനില താറുമാറാക്കുന്നതിനിടയാക്കും. വീണ്ടും ഒരു തുല്യ നില സാധിക്കുവാൻ കഠിനാലോചനയോടെ വേണ്ടിവന്നേക്കാം. ഉദാഹരണമായി ഒരു പ്രദേശത്തെ പക്ഷികളെ മുഴുവനും കൊന്നൊടുക്കിയാൽ നാശകാരികളായ പൂമ്പാളങ്ങൾ ധാരാളമായി പെരുകുകയും വളവുനശി ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുമല്ലോ ഇപ്രകാരം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ചുറ്റുപാടുകളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണ്. പക്ഷി നഷ്ടം ആവശ്യമുള്ള കേടാണ് തിന്നൊടുക്കുന്ന ഒരു ജന്തു മാത്രമല്ല,

• അത് ആഹാര ശൃംഖലയിലെ പല കണ്ണികളിലൊന്നുകൂടിയാണ്.

ആഹാര ശൃംഖലയിലെ ഓരോ കണ്ണിയും ക്രമാനുഗതമായ ഓരോ ആഹാരതലത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. ഈ ആഹാര തലങ്ങളിലോരോന്നിനേയും പോഷതലം എന്നു പറയാം. ശൃംഖലയിലെ ആദ്യത്തെ പോഷതലത്തിൽ ഉൽപ്പാദകരായ സസ്യങ്ങളും രണ്ടാമത്തെ പോഷതലത്തിൽ സസ്യഭോജികളും മൂന്നാമത്തേതിൽ മാംസഭോജികളുമാണ്.

ഇക്കോളജിയ പീരമിഡുകൾ



ചിത്രം — 69 സംഖ്യാപീരമിഡ്

ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ വിവിധ പോഷതലങ്ങളിലുള്ള ജീവികളെ അവയുടെ വിവിധ ക്ഷണരീതികളെ ആസ്പദമാക്കി പീരമിഡുകളായി ചിത്രീകരിക്കാം. ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ ചിത്രീകരിക്കുന്ന മൂന്നുതരം പീരമിഡുകൾ കാണാം. സംഖ്യാപീരമിഡ്, ഊർജ്ജ പീരമിഡ്.

സംഖ്യാപീരമിഡ്:— പോഷതലങ്ങൾക്കുള്ളിലും, വിവിധ പോഷതലങ്ങൾ തമ്മിലുമുള്ള ജീവിഗണ സാന്ദ്രതാ ബന്ധങ്ങൾ വിശദമാക്കാൻ സംഖ്യാപീരമിഡുകൾ ഉപകരിക്കുന്നു. ഓരോ പോഷതലത്തിലേയും ജീവികളുടെ എണ്ണം

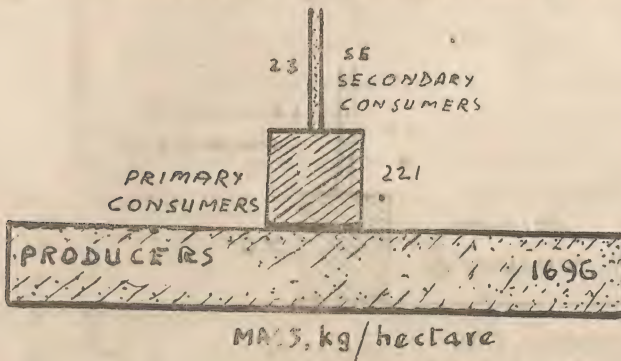
ക്രമേണ കുറയുന്നത് ജീവിഗണ വർദ്ധന നിരക്കിലുള്ള വ്യത്യാസംകൊണ്ടും വലിയ ജീവികൾ ചെറിയ ജീവികളെ ഇരയാക്കുന്നതുകൊണ്ടുമാണ്.

ചിത്രം 69 നോക്കുക. ഒരു തടാകത്തിലെ പോഷതലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും താണതലത്തിൽ ഡയറംസ് ആണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഈ ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ എണ്ണത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ അവയാണ്. അടുത്ത പോഷതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നത് കോപ്പിപ്പോഡുകൾ ആണ്. അവ എണ്ണത്തിൽ അൽപം കുറഞ്ഞുകാണുന്നു. അടുത്ത പോഷതലത്തിൽ മൽസ്യങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പിരമിഡിന്റെ അടിത്തട്ടിൽനിന്നും മുകളിലേക്ക് പോകുന്തോറും പോഷതലങ്ങളിൽ അംഗങ്ങളുടെ സംഖ്യ ഗണ്യമായി കുറഞ്ഞും എന്നാൽ അംഗങ്ങളുടെ ശരീരവലിപ്പം വർദ്ധിച്ചും വരുന്നു.

ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡ്:-

ജീവവസ്തുവിന്റെ

മൊത്തിലുള്ള തൂക്കത്തെയാണ് ജൈവപിണ്ഡം എന്നു പറയുന്നത്. ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡ് വ്യക്തമാക്കുന്നത് താണതലത്തിൽനിന്നും ഉയർന്ന പോഷതലത്തിലേക്ക് കടക്കുംതോറും ജൈവപിണ്ഡം കുറഞ്ഞുവരുന്നു എന്നതാണ്.

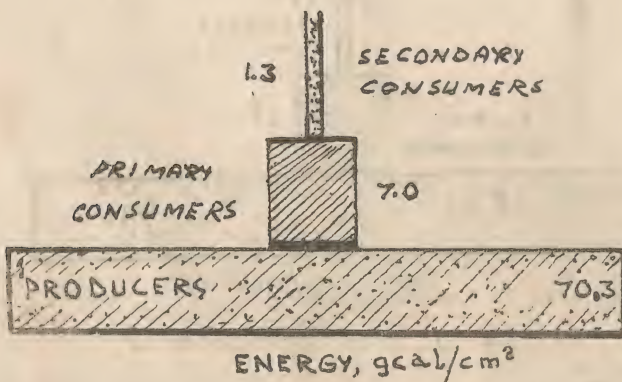


ചിത്രം 70. ജൈവപിണ്ഡപിരമിഡ്

സമുദ്ര പരിസ്ഥിതിയിൽ ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡിന്റെ അടിയിലെ പോഷതലം ഫൈറോപ്ലാങ്ക്ടണും, അതിനു

ടുത്ത പോഷതലം സൂക്ഷ്മമാകുന്നു. ആണ്. മൂന്നാമത്തെ തലത്തിൽ വീരകം മൊളസ്കകൾ എന്നിവയേയും നാലാമത്തേതിൽ മൽസ്യങ്ങളേയും കാണാം. ഭൂമപരിസ്ഥിതിയിൽ അടിസ്ഥാന പോഷതലം സ്വപോഷികളായ സസ്യങ്ങൾക്കുള്ളതാണ്. രണ്ടാമത്തെതലം സസ്യഭോജികളും, മൂന്ന്, നാല്, അഞ്ച് എന്നീതലങ്ങൾ യഥാക്രമം പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, തൃതീയ മാംസഭോജികളും കയ്യടക്കിയിരിക്കുന്നു. മുകളിൽ വിവരിച്ച ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്ന് പരിമിഡിന്റെ അടിയിൽനിന്നും മുകളിലോട്ട് പോകുന്തോറും പോഷതലത്തിലെ ജൈവപിണ്ഡം ക്രമാനുഗതമായി കുറഞ്ഞു വരുന്നു എന്നു കാണാം.

ഊർജ്ജ പരിമിഡ്:— ഊർജ്ജത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം താണപോഷതലത്തിൽ നിന്ന് ഉയർന്നതിലേക്കു പോകുന്തോറും ലഭ്യമാകുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞുവരുന്നതായിക്കാണാം. ഊർജ്ജം തലത്തിൽനിന്നും സസ്യഭോജികളുടെ തലത്തിലേതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ലഭ്യമാണ്. അതുപോലെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളുടെ തലത്തിലെ ഊർജ്ജം പ്രാഥമിക മാംസഭോജികളിലേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ദ്വിതീയ മാംസഭോജിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും.



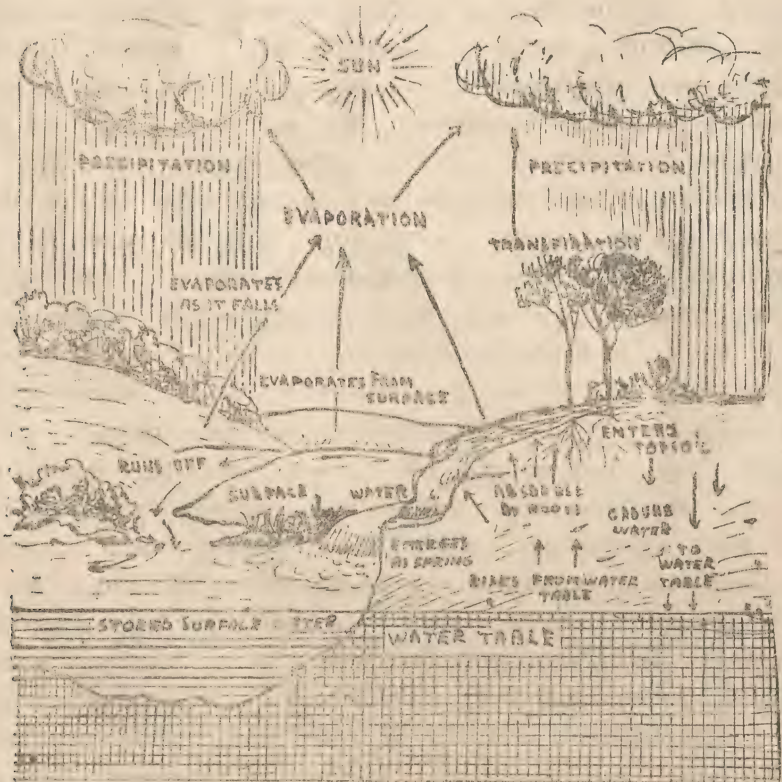
പ്രകൃതിയിലെ പരിവൃത്തികൾ

പരിസ്ഥിതിയിൽ നിന്നുള്ള രാസവസ്തുക്കളെക്കൊണ്ട് എല്ലാ ജീവികളും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒടുവിൽ ജീവികൾ നശിക്കുമ്പോൾ രാസവസ്തുക്കൾ പരിസ്ഥിതിയിൽത്തന്നെ തിരിച്ചെത്തുന്നു. നൂസ്യ-ജന്തുശരീരങ്ങളിൽ കൂടിയുള്ള രാസവസ്തുക്കളുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള തുടർച്ചയായ വിനിയോഗത്തിന്റെ ഫലമാണ് പ്രകൃതിയിലെ പരിവൃത്തികൾ. ഇനി നമുക്ക് ചില പരിവൃത്തികളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

ജലപരിവൃത്തി:- അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നു ഭൂമിയിലേക്കും, ഭൂമിയിൽനിന്ന് വീണ്ടും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കുള്ള അനുസ്യൂതമായ ജലഗതമാണ് ജലപരിവൃത്തി. ഇതിൽ ബാഷ്പീകരണം, മേഘരൂപീകരണം, അവക്ഷേപണം, ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ജലപ്രവാഹം, മണ്ണിൽക്കൂടിയുള്ള അന്തഃസ്രവണം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും ഭൂമിയിലേക്കുള്ള ജലത്തിന്റെ ഗമനത്തിന് അവക്ഷേപണം എന്നു പറയുന്നു. ഒടുവിൽ ബാഷ്പീകരണവഴി ഈ ജലം അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തിരിച്ചുവരുന്നു. മഴ പെയ്യുമ്പോൾ താഴോട്ടു പതിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം ബാഷ്പീകരണത്തിനു വിധേയമാകുന്നു. ഒരു ഭാഗം ജലം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെടുന്നു. മഴയെ ഉള്ളതിന്റെ അധികഭാഗവും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽക്കൂടി ഒഴുകി ചെറിയ അരുവികളിലും അവിടെനിന്നും നദികളിലും എത്തുന്നു. ഒടുവിൽ ഈ ജലം ഏതെങ്കിലും കുളത്തിലോ തടാകത്തിലോ സമുദ്രത്തിലോ ചെന്നുചേരുന്നു. ഈ ജലാശയങ്ങളിൽനിന്നും ജലം തുടർച്ചയായി വായുതലിൽ ബാഷ്പീകരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അവക്ഷേപണജലത്തിന്റെ ഒരു വലിയ ഭാഗം മണ്ണിൽ പ്രവേശിച്ച ഭൂഗർഭജലമായി പരിണമിക്കും. ഈ ജലം നിറുത്തുകയോ വഴിയോ ഭൂഗർഭ അരുവികൾ വഴിയോ കായലിലോ സമുദ്രത്തിലോ ചെന്നുചേർന്നുവെന്നു വരാം. അല്ലാത്ത പക്ഷം മണ്ണിൽക്കൂടി മുകളിലോട്ടു വ്യാപിച്ച് വീണ്ടും

നീരവിയായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കും. നീരവിയടങ്ങിയ വായു അന്തരീക്ഷത്തിൽകൂടി ഉയരുമ്പോൾ തണുക്കുന്നു. അപ്പോൾ നീരാവി ജലകണങ്ങളായി സാന്ദ്രീകരിച്ച് മേഘമായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും മേഘത്തിൽനിന്ന് മഴയായി നിപതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലത്തിന്റെ വരാജത്തിനെക്കുറേ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ നീരാവി സാന്ദ്രീകരിക്കുമ്പോഴാണ് ഹിമം ഉണ്ടാകുന്നത്.

മേൽമണ്ണ് അതിൽ പതിക്കുന്ന അവക്ഷേപണ ജലത്തെ സ്വീകരിക്കുകയും ഉറക്കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ജലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം അടിമണ്ണിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും മൺ



തരികളുടെ പുറംമുളള ഭാഗത്തെ ജലപൂരിതമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലപൂരിതമായ മണ്ണിന്റെ ഉപരിതലത്തെ ഭൂമ ജലവിതാനം എന്നു പറയും.

ഭൂമ ജലവിതാനത്തിന്റെ ആഴം അവക്ഷേപണത്തിന്റെ അളവിനേയും ജലം സ്വീകരിക്കുവാനുള്ള മണ്ണിന്റെ കഴിവിനേയും മണ്ണിനടിയിലുള്ള ശിലാതലങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കായലുകൾ, കൃഷ്ണങ്ങൾ മുതലായവയിലെ ഭൂമജലവിതാനം മൺനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഉയർന്നു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

മണ്ണിൽകൂടി കാപ്പിപ്പുറി പ്രവർത്തനം നിമിത്തം ഭൂമ ജലവിതാനത്തിൽ നിന്നും ജലം മുകളിലേക്കു വരുന്നതുമൂലം മഴ ലഭിക്കാത്ത അവസരങ്ങളിൽപ്പോലും സസ്യങ്ങൾ വാടിപ്പോകുന്നില്ല. ഭൂമ ജലവിതാനത്തിലുള്ള ജലത്തിലധികവും വേരുകൾ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും, സസ്യസ്പന്ദനം വഴി അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരുഭാഗം ജലം മേൽമണ്ണിൽ എത്തുകയും, അവിടെനിന്നും ബാഷ്പീകരണം മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭൂമ ജലവിതാനത്തിൽനിന്നും മുകളിലോട്ട് ഇപ്രകാരമുള്ള ജലത്തിന്റെ ഗമനം ജലപരിവൃത്തിയിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. എങ്കിലും അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ ഏറിയഭാഗവും, മഹാസമുദ്രങ്ങൾ മറ്റു ജലാശയങ്ങൾ മുതലായവയിൽനിന്നാണ് വന്നുചേരുന്നത്.

ഓക്സിജൻ പരിവൃത്തി:- നമ്മുടെ വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ഏകദേശം അഞ്ചിലൊരുഭാഗം ഓക്സിജനാണ്. സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ശ്വാസനം മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിൽ തിരിച്ചെത്തുന്നു. ജലസസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഓക്സിജനു പുറമേ, അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നു.



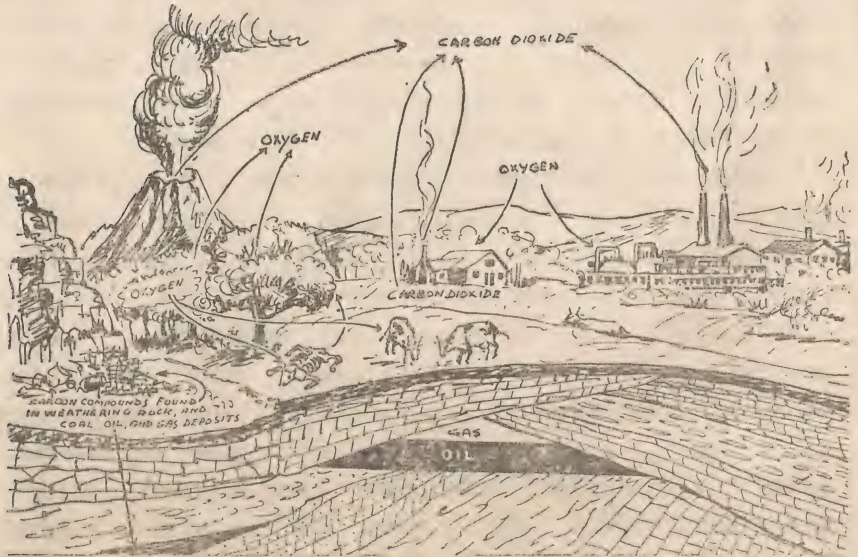
ചിത്രം 73 ഓക്സിജൻ പരിവൃത്തി

കാർബൺ പരിവൃത്തി:- പരിസ്ഥിതിയിൽ നടക്കുന്ന

എല്ലാ കാർബണിക സംശ്ലേഷണങ്ങൾക്കും ആവശ്യമായ കാർബൺ ലഭിക്കുന്നത് അന്തരീക്ഷത്തിലും, പ്രകൃതിജലത്തിലും ഉള്ള കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൽ നിന്നാണ്. ഹരിതസസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം മൂലവും സ്വപോഷികളായ ബാക്ടീരിയ ഒരു ചെറിയ അളവിൽ രാസിക സംശ്ലേഷണം മൂലവും ഈ കാർബണെ സ്വീകരിച്ച് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റു തന്മാത്രകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഊർജ്ജവാഹകരാണെന്നു മാത്രമല്ല, പ്രോട്ടീനുകൾ, ലിപ്പിഡുകൾ തുടങ്ങിയ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലെ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ കൂടിയാണ്. സസ്യങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്ന കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ജന്തുക്കൾ, മൃതോപജീവികൾ, പരജീവികൾ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങളിൽനിന്നും പരപോഷികളായ ജീവികൾക്ക് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ സംശ്ലേഷിപ്പിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ ഉർജ്ജദായക വസ്തുക്കളും ലഭിക്കുന്നു. ഒടുവിൽ എല്ലാ

കാർബണിക് സംയുക്തങ്ങൾക്കും വിഘടനം സംഭവിക്കുകയും കാർബൺ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡായി പരിസ്ഥിതിയിലേക്ക് തിരിച്ചെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ പരിസ്ഥിതിയിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും നിലനിറുത്തുന്നു.

സസ്യങ്ങളെ ജന്തുക്കൾ കേ്ഷിക്കുമ്പോൾ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ അവയുടെ ശരീരത്തിൽവെച്ച് ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അപ്പോൾ ഊർജ്ജം ലഭ്യമാകുകയും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കളിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന ലേമ്യൂത്രവിസർജ്ജ്യങ്ങളിൽ കൂടിയും കുറച്ചും കാർബൺ പുറന്തൽപ്പോകുന്നുണ്ട്. ജന്തുക്കൾ മൃതമാകുമ്പോൾ ജീർണ്ണനം നടത്തുന്ന ജീവികൾ അവയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം 74 കാർബൺ പരിവൃത്തി

അതുപോലെ സസ്യങ്ങൾ മൃതമാകുമ്പോഴും അവയിലെ കാർബണികവസ്തുക്കളിൽ ജീർണ്ണന ജീവികളായ ബാക്ടീ

രിയയും ഫിംഗസുകളും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ ജീർണ്ണ പ്രക്രിയയുടെ അന്തിമ ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ ഒന്നായി കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വീണ്ടും അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചിലപ്പോൾ സസ്യങ്ങളുടെ മൃതാവശിഷ്ടങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമായ മറ്റൊരു പ്രക്രിയയ്ക്കും വിധേയമാകുന്നുണ്ട്. ഇവ തടാകങ്ങളുടേയും മറ്റും അടിയിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇവ പെട്ടി, ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവകൊണ്ടു മൂടപ്പെടുകയും ഉന്നതമർദ്ദത്തിനു വിധേയമാകുകയും ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഫലമായി കൽക്കരിയായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു എന്നു വരാം. ഈ മാറ്റത്തിന് ലക്ഷക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. കൽക്കരിയിൽ ബന്ധിതമായിരിക്കുന്ന കാർബൺ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നും മാറ്റപ്പെടുന്നില്ല. കാലക്രമേണ, കത്തിയെരിഞ്ഞോ അപക്ഷയം മൂലമോ കാർബൺ വീണ്ടും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡായി അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്നു. കാർബൺ പരിവൃത്തിയിൽ കാർബണിന്റെ മുഖ്യമായ ഗമനമാർഗ്ഗം വായുവിൽനിന്നോ ജലത്തിൽനിന്നോ ജീവജാലങ്ങളിലേക്കും അവിടെനിന്നും വായുവിലേക്കോ ജലത്തിലേക്കോ തിരിച്ചും ആണ്.

നൈട്രജൻ പരിവൃത്തി:- ജീവികൾക്ക് പ്രോട്ടീനുകളും മറ്റു നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നൈട്രജൻ ആവശ്യമാണ്. പ്രധാനമായും നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നത് അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നാണ്. എന്നാൽ നൈട്രജൻ രാസികമായി നിഷ്പ്രക്രിയമായ ഒരു വാതകമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഭൂരിപക്ഷം ജീവികൾക്കും അത് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നില്ല. പ്രധാനമായി നൈട്രേറ്റുകളുടെ രൂപത്തിലോ, മറ്റു നൈട്രജൻ ലവണങ്ങളുടെ രൂപത്തിലോ ആണ് ജീവികൾക്ക് നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നത്. വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽകൂടി മണ്ണിൽ നൈട്രജൻ ലവണങ്ങൾ എത്തിച്ചേരുന്നു. പാറകളുടെ അപക്ഷയം മൂലം കൂറേ നൈട്രേറ്റുകൾ മണ്ണിൽ ചേരുന്നു. മിന്നലുണ്ടാകുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജനും, നൈട്രജനും സംയോജിതമാകുന്ന കാക്സൈഡുകൾ മഴവെള്ളം വഴി ഭൂമിയിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ കൃത്രിമവളങ്ങളുടെ രൂപത്തിലും നൈട്രേറ്റുകൾ മണ്ണിൽ ചേരു

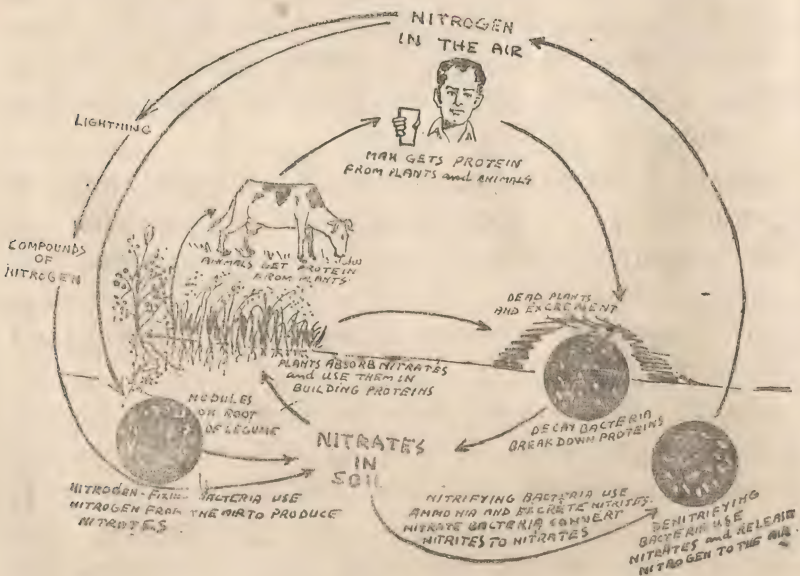
ന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾക്ക് ലായനിരൂപത്തിൽ നൈട്രേറ്റുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. അവ ഉപയോഗിച്ച് വിവിധ കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും കഴിയുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന നൈട്രജൻ ആ സസ്യങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നിടത്തോളം കാലം അവയിൽത്തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നാണ്. മൃതമായ ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും, ജീർണ്ണിപ്പു മണ്ണിൽ ചേർന്നപ്പോൾ അവയിലെ കാർബണിക നൈട്രജൻ അമോണിയ ആയി മാറുന്നു. ഈ അമോണിയ നൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയയ്ക്ക് ആഹാരമായിത്തീരുന്നു. ഈ ബാക്ടീരിയ രണ്ടിനങ്ങളിലുണ്ട്. അവയിൽ ഒരിനം അമോണിയയെ ആഗിരണം ചെയ്ത് നൈട്രേറ്റുകളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ നൈട്രേറ്റുകൾ മണ്ണിലേക്കു വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ഇനം, നൈട്രേറ്റുകളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് നൈട്രേറ്റുകളാക്കി മണ്ണിലേക്കു വിസർജ്ജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഈ ബാക്ടീരിയയുടെ കൂടായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം മണ്ണിൽ നൈട്രേറ്റുകൾ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. സസ്യങ്ങൾ ഈ നൈട്രേറ്റുകളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് പരിവൃത്തി പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

നൈട്രേറ്റുകൾ ഡിനൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനത്തിനും വിധേയമാകുന്നുണ്ട്. അതിന്റെ ഫലമായി നൈട്രേറ്റുകളിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ വാതകം വേർതിരിക്കപ്പെടുകയും അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ മറ്റൊരു നൈട്രജൻ പരിവൃത്തി പൂർത്തിയാക്കപ്പെടുന്നു.

ചിലതും ജീവികൾക്കു അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ നേരിട് ഉപയോഗിക്കുകയും കഴിയും. ഉദാഹരണമായി ജലത്തിലും മണ്ണിലും കഴിഞ്ഞു കൂടുന്ന ചിലയിനം ബാക്ടീരിയയും ബാക്ടീറീൻ ആഗകളും ഈ കഴി ഉള്ളവയാണ്. ഉപയോഗ്യമായ ഉപപദാർത്ഥ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി നൈട്രജനെ ഹംസ്യങ്ങളും അമിനോ ആസിഡുകളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ ജീവികൾ നശിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ

ജീർണ്ണിച്ച് മണ്ണിൽ ചേരുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും അമോണിയ ഉണ്ടാവുകയും അത് ഭൗമപിമ്പരിച്ച രീതിയിൽ നൈട്രേറു കളായി മാറുകയും ചെയ്യും.

വേറൊരുതരം നൈട്രജൻഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയ പയറുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള ചെടികളുടെ വേരുകളിൽ കാണുന്ന മൂലാർബുളങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നു. ഇവയും അന്തരീക്ഷത്തെ നൈട്രേറു കളായി മാറ്റി നൈട്രേറു കളാക്കുന്നു. ഒടുവിൽ ഈ നൈട്രേറു കളും മണ്ണിൽ ചേരുന്നു. ഇപ്രകാരം നൈട്രജൻ പരിവൃത്തിയിൽ പ്രധാനമായി നാലു രീതിയിലുള്ള ബാക്ടീരിയ, പങ്കെടുക്കുന്നു. അവ ജീർണ്ണനകാരികളായ ബാക്ടീരിയ, നൈട്രിഫയറിംഗ് ബാക്ടീരിയ, ഡിനൈട്രിഫയറിംഗ് ബാക്ടീരിയ, നൈട്രജൻ ഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയ എന്നിവയാണ്.



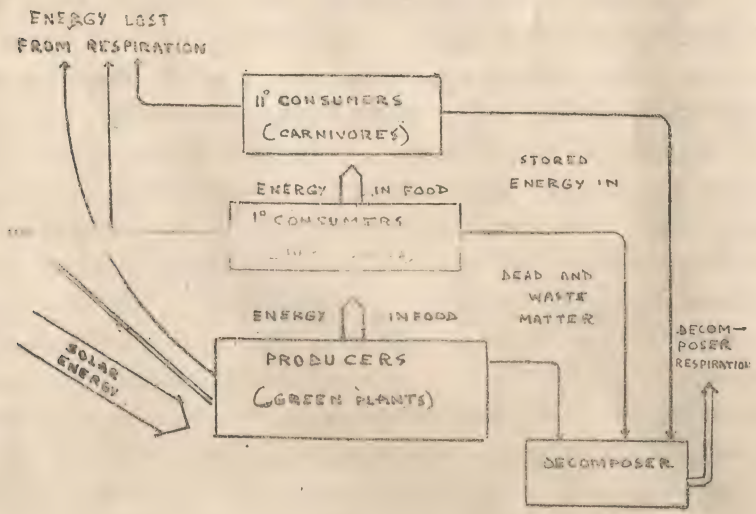
ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഊർജ്ജ പരിവർത്തനം

നിങ്ങൾ സംവൃംഭിരമിഡുകൾ, ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡുകൾ, ഊർജ്ജപിരമിഡുകൾ എന്നിവകളെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലോ. സസ്യജാലങ്ങളുടെ ആകെയുള്ള ജൈവപിണ്ഡം പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളുടേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. അതുപോലെതന്നെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളുടെ ആകെയുള്ള ജൈവപിണ്ഡം അവയെ ഉപയോഗിച്ചു കഴിയുന്ന ജീവികളുടെ ജൈവപിണ്ഡത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത് ഇതിലന്തർവിച്ചിരിക്കുന്ന ഊർജ്ജബന്ധം നിമിത്തമാണ്. ഓരോ ആമാനശ്യംവലയ്ക്കും വേണ്ട ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നത് ഹരിതസസ്യങ്ങൾ ഫോട്ടോസിന്തസിസിനു വേണ്ടി ആർജ്ജിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തിൽനിന്നാണ്.

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചംക്രമണം വഴിയാണ് ഊർജ്ജബന്ധങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നതെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ ഒരിക്കൽ ചെലവഴിക്കപ്പെട്ട ഊർജ്ജം അതേ രൂപത്തിൽ വീണ്ടെടുക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഊർജ്ജം ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽക്കൂടി പ്രവഹിക്കുന്നു. ഊർജ്ജപ്രവാഹം നടക്കുന്നിടത്തോളംകാലം നിശ്ചിത അളവിലുള്ള പദാർത്ഥംകൊണ്ട് ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനം തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഊർജ്ജം തുടർന്നു ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഒരു യന്ത്ര വ്യൂഹത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം നിലച്ചു പോകുമല്ലോ. ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും ഇതുതന്നെയാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. സ്തംഭനംകൂടാതെ ആവാസവ്യവസ്ഥ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഊർജ്ജം തുടർച്ചയായി ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. വസ്തുക്കൾ ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ ഒരു പോഷകലത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേക്കു കടക്കുന്നതുപോലെതന്നെയാണ്. ജീവജാലങ്ങളെയെല്ലാം നിലനിർത്തുന്നതിനാവശ്യമായ ഊർജ്ജവും കടന്നുപോകുന്നത്. എന്നാൽ ഇവിടെ നിർണ്ണായകമായ ഒരു വ്യത്യാസമുണ്ട്. പദാർത്ഥങ്ങൾ ചംക്രമണം ചെയ്യുന്നു; പുനരുപയോഗത്തിന് അവ വീണ്ടെടുക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഊർജ്ജം ഇതുപോലെ ഒരിക്കലും വീണ്ടെടുക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അത് ആവാസ

വ്യവസ്ഥയിൽകൂടി പ്രവഹിക്കുകയും ഒടുവിൽ നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ആജാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് നിശ്ചിതമായ അളവിലുള്ള പരമാർത്ഥതയുണ്ടാകാണ്ടു പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയും. എന്നാൽ അതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിന് പൂർത്തായി ഊർജ്ജം എപ്പോഴും ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം.

ഊർജ്ജത്തിന് രൂപവ്യത്യാസം വരുത്തുവാൻ സാധ്യമാണെങ്കിലും അതിനെ സൃഷ്ടിക്കാനോ നശിപ്പിക്കാനോ സാധ്യമല്ല. അതുപോലെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അംശം ശിഥിലീകൃതമാകാതെ അതിനു രൂപമാറവും സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതായത് ഫലത്തിൽ നൂറുശതമാനവും കാര്യക്ഷമമായ ഊർജ്ജം പരിവർത്തനം സാധ്യമല്ല. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ വീണ്ടും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുവാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത വിധം എല്ലായ്പ്പോഴും താപരൂപേണ ഊർജ്ജം നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഓരോ തലത്തിലും വച്ച് അസംഖ്യം ഊർജ്ജ പരിവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി



കുറച്ച് ഊർജ്ജം ഉപയോഗശൂന്യമായ താവളമായി നഷ്ടപ്പെടുന്നു. വിഘടനത്തിന്റെ അവസാനഘട്ടത്തിൽ ഊർജ്ജം മുഴുവനും താപമായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു നഷ്ടപ്പെടും.

ആഹാരശൃംഖലയിലെ കണ്ണികളുടെ എണ്ണം രണ്ടു മുതൽ അഞ്ചോ ആറോവരെ ആകുന്നുണ്ട്. അപൂർവ്വമായി മാത്രമേ ഇതിൽ കൂടുതൽ കാണുകയുള്ളൂ. ഊർജ്ജ ബന്ധങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിഗണിച്ചാൽ ഏറ്റവും കർമ്മക്ഷമമായ ആഹാരശൃംഖല ഏറ്റവും കുറച്ചു കണ്ണികളുള്ളതാണ്. ഇൻഡ്യ, ചൈന മുതലായ ജനസാന്ദ്രത അധികമുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ ജനങ്ങൾ സസ്യോഹാരംകൊണ്ടുപജീവിക്കുന്നത് ആകസ്മികമായ സംഭവമല്ല. ഇതാണ് ഏറ്റവും ദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ ആഹാര ശൃംഖല. അതിനാൽ ഒരു നിശ്ചിത വിസ്തീർണ്ണമുള്ള പ്രദേശത്തിന് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ജനസംഖ്യയെ സംരക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. മാംസോഹാരം ഇക്കോളജിയുമായും സാമ്പത്തികമായും ഒരു സുഖഭോഗവസ്തുവാണ്.

ജീവമണ്ഡലം ജീവപരിണാമത്തിന്റെ പരിണതഫലം

ജീവികൾ ലഘുവായ രൂപത്തിൽ നിന്നും സങ്കീർണ്ണരൂപം പ്രാപിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾക്കാണ് പരിണാമം എന്നു പറയുന്നത്. ഇതെപ്രകാരം സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് പരിണാമത്തിന്റെ തെളിവുകളുടെ പഠനത്തിൽ കൂടിയാണ് നാം മനസ്സിലാക്കുന്നത്. ഭൂമി മൂന്നുറ്റുകോടി വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പാണുണ്ടായതെന്ന് ശാസ്ത്രകാരന്മാർ ഊഹിക്കുന്നു. അയത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ആദ്യമായി ജീവികൾക്ക് അവരുടെ ചുറ്റുപാടുമുള്ള ഭൗതികവും ജീവിവുമായ അണുക്കൾ ഘടകങ്ങളുടെ സ്വധീനത്തിനു വിധേയമാകേണ്ടി വന്നിട്ടുണ്ട്. പരിസ്ഥിതിയിലെ ഘടകങ്ങളെ എതിർത്തുനിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ളവ ജീവിക്കുകയും അല്ലാത്തവ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പരിസ്ഥിതിയിൽ നോജ് ചുവ്വകാൻ കഴിവുള്ളവയെ പ്രകൃതി തെരഞ്ഞെടുക്കുകയാകാം എന്നു തോന്നും. ഇവ പ്രത്യേക

പ്രാദേശിക നടത്തുകയും അവയുടെ നിലനിൽപ്പിനു സഹായകരമായ മാറ്റങ്ങൾ അവയ്ക്കുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ അനേകം ലക്ഷം വർഷത്തെ പരിണാമഫലമായാണ് ഇന്നു നാം കാണുന്ന ജീവമണ്ഡലം രൂപപ്പെട്ടത്.

കരയുടെ അടുത്ത് ആഴമില്ലാത്ത ജലാശയങ്ങളിലാണ് ജീവൻ ആദ്യമായി ഉൽഭവിച്ചത് എന്നാണ് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നത്. ജീവികളിൽ ഘടനാപരവും ധർമ്മപരവുമായി വന്ന മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ട് പുതിയ ആവാസങ്ങളിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുമെന്ന് ജീവികൾക്ക് ഉറപ്പു വന്നതോടുകൂടി അവിടെ നിന്നും ഭൂഗോളത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും അവ വ്യാപിച്ചു. തടാകംപോലുള്ള ആവാസത്തിൽ കഴിഞ്ഞ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ആഹാരം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മൽസരം പരിസ്ഥിതിമാറ്റങ്ങൾ, ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷനേടൽ എന്നിവ മൂലം പുതിയ ആവാസങ്ങൾ അന്വേഷിക്കുവാൻ നിർബന്ധിതരായി, ഇതിനൊരു നല്ല ഉദാഹരണമാണ് ആസ്ട്രേലിയൻ ലംഗ് മൽസ്യം. വരച്ചമൂലം തടാകത്തിലെ ജലം വറ്റിപ്പോകുമ്പോൾ ഈ മൽസ്യം അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും നേരിട്ടു വായു ശ്വസിച്ചു മാറിയ പരിസ്ഥിതിയിൽ ജീവിക്കുന്നു. മഴ പെയ്ത് ജലജീവിതം സാധ്യമാകുന്നതുവരെ അതു ചെളിയിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു, കാലക്രമേണ കരജീവിയാകാൻ സാധ്യതയുള്ള ഒരു മൽസ്യമാണിതെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

ജീവികൾ അനുകൂലമല്ലാത്ത പരിസ്ഥിതിയിലാകുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് താഴെ പറയുന്ന മൂന്നു പോംവഴികളാണുള്ളത്.

1. പരിവർത്തനങ്ങൾ മൂലമോ പ്ര്യൂട്ടേഷൻ മൂലമോ പരിസ്ഥിതിയുമായി യോജിച്ചു കഴിയാൻ വേണ്ട ഘടനാ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുക.

2. പുതിയ ലോകങ്ങളിലേയ്ക്കു ശേഷാന്തരയാത്ര ചെയ്യുക.

3. മരണമടയുക.

അനേകം കോടി വർഷങ്ങളിലൂടെ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും മാറ്റങ്ങൾക്കു വിധേയമായിട്ടുണ്ട്. പരിവർത്തന പ്രക്രിയയിൽ അവയിൽനിന്നും ആയിരക്കണക്കിന് വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ധാരാളം ആഹാരവും അനുകൂലമായ ശീതോഷ്ണാവസ്ഥയും ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും, വ്യാപിക്കുന്നു. ഉൽഭവസ്ഥാനത്തുനിന്നും ജീവികളുടെ വർഗ്ഗങ്ങൾ മറ്റിടങ്ങളിലേക്കു വ്യാപിക്കുമ്പോൾ ചിലപ്പോൾ അവ തമ്മിൽ കടലുകൾ, സമുദ്രങ്ങൾ, ഉയർന്ന പർവ്വതനിരകൾ, മരുഭൂമികൾ, ഹിമവാഹിനികൾ എന്നീ പ്രാകൃതിക പ്രതിബന്ധങ്ങളാൽ വേർപെടുത്തപ്പെടുന്നു. അനേകലക്ഷം വർഷങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ റെപ്പെട്ടുപോയ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പലമാറ്റങ്ങൾക്കും വിധേയമായിത്തീരുന്നു. ഈ മാറ്റങ്ങളുടെ ഫലമായി ആദ്യജീവികളിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളോടുകൂടിയ ജീവികളും, തികച്ചും അഭിനവങ്ങളായ വർഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു.

കൃത്രിമ വർഗ്ഗഗോൽപാദന മാർഗ്ഗങ്ങൾ മുഖേന മനുഷ്യൻ പ്രയോജനപ്രദമായ വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള സസ്യങ്ങളേയും, ജന്തുക്കളേയും വളർത്തി എടുത്തിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യൻ ജന്തുക്കളിലും സസ്യങ്ങളിലും ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള മാറ്റങ്ങൾ, പ്രകൃത്യാ ജീവികളിൽ എങ്ങനെയാണ് മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിച്ചിട്ടുള്ളതെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സഹായകരമാണ്. പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ തെളിവുകൾ അനുസരിച്ച് ജീവരൂപങ്ങൾ ഒരുവേള ഏകകോശ ജീവികളിൽനിന്ന് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്ന് അനുകൂലിക്കാവുന്നതാണ്. ഇവ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണജീവികളായി വാക്സിക്കുകയും പരിസ്ഥിതിക്കനുസരിച്ച് ഇവയിൽ പല വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും അങ്ങനെ ആയിരക്കണക്കിന് പുതിയ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളായി ഇവ രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്തു. ഇങ്ങനെ ഇന്നുകാണുന്ന ജീവിമണ്ഡലം ജീവ പരിണാമത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടായതാണെന്ന് കരുതാവുന്നതാണ്.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. ജീവമണ്ഡലം എന്നാലെന്ത് ?
2. ആഹാരശൃംഖല എന്നാലെന്ത് ? ഉദാഹരണസഹിത വിവരിക്കുക ?
3. ആഹാരശൃംഖലയിലുള്ള ഊർജ്ജ ബന്ധങ്ങളെപ്പറ്റി വിവരിക്കുക.
4. ഓരോ ആഹാരശൃംഖലയും ആരംഭിക്കുന്നത് ഏതിനും ജീവികളിൽനിന്നാണ് ?
5. ഏതിനും ജീവികളിലാണ് ആഹാരശൃംഖല അവസാനിക്കുന്നത് ?
6. സംഖ്യാപിരമിഡ് കൊണ്ട് എന്താണർത്ഥമാക്കുന്നത് ?
7. ആഹാരശൃംഖലയ്ക്ക് ഒരു ഉദാഹരണമെഴുതുക.
8. ഒരു ആഹാരശൃംഖലയും, ആഹാരശൃംഖലാ ജാലവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെ വ?
9. ഒരു സമുദായത്തിലെ ആഹാരശൃംഖലാ ജാലത്തിൽ വിഘാടകരുടെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ് ?
10. ഒരു സമുദായത്തിലെ ഒന്നോ രണ്ടോ മൂന്നോ വിഭാഗം ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.
11. ഒരു ആഹാര ശൃംഖല ജാലത്തിൽ താഴെ പറയുന്നവയുടെ പങ്ക് എന്ത് ? സൂര്യോഷ്ണം, മഴ, ജോലികൾ, മലിനീകരണവിവിധങ്ങൾ, വിഘാടകർ, പരാജീവികൾ.

12. ജലപരിവൃത്തിയെയും ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ അതിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെയും പറ്റി വിവരിക്കുക.
 13. പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ?
 14. നൈട്രജൻ പരിവൃത്തിക്ക് ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ളത് എന്തുകൊണ്ടാണ് ?
 15. കാർബൺ പരിവൃത്തിയെപ്പറ്റി ചുരുക്കി വിവരിക്കുക. ജീവികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അതിന്റെ പ്രാധാന്യമെന്ത് ?
 16. ഏതു ഘട്ടത്തിലാണ് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഒരു അസംസ്കൃത പദാർത്ഥമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത് ?
 17. കുറച്ചു കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഒരു പാർക്കിലെ വലിയ ഒരു മരം വലകൊണ്ടു മൂടി പക്ഷികളുടെ വരവ് തടയപ്പെട്ടു. കുറച്ചുകാലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ അതിന്റെ ഇലകൾ ഒന്നും ഇല്ലാതായി. എന്തുകൊണ്ടാണിങ്ങനെ സംഭവിച്ചത് ?
-

അദ്യായം അഞ്ച്

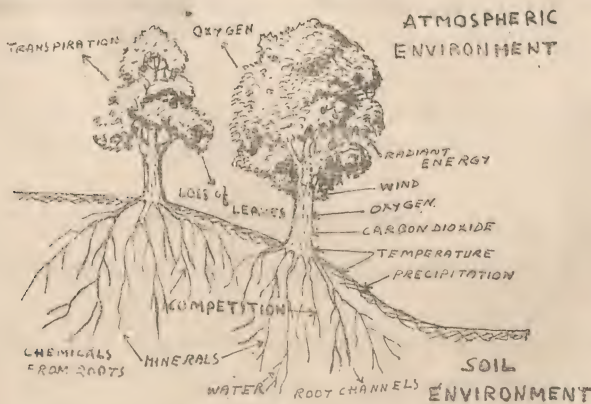
മനുഷ്യനും

അവന്റെ പരിസ്ഥിതിയും

ജീവികളുടെയും അജീവികളുടെയും

പരസ്പരാശ്രയത്വം

ജീവികളും അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് ഇക്കോളജി. അതിനാൽ ഈ പഠനത്തിന്റെ ഏതു വശവും ജീവിയും പരിസ്ഥിതിയും തമ്മിലുള്ള പരസ്പരാശ്രയത്വം വെളിവാക്കുന്നതായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി ഒരു വനസമുദായത്തിലെ ഒരു വൃക്ഷത്തിന്റെ കാര്യമാലോചിക്കുക. വൃക്ഷം അതിന്റെ ചുറ്റുപാടുകളുടെ സ്വാധീനത്തിനു വിധേയമാകുന്നുണ്ടെന്നു കാണുവാൻ



ചിത്രം 77

ജീവികളും ചുറ്റുപാടുകളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധങ്ങൾ

കഴിയും. മണ്ണ്, ജലം, കാറ്റ്, മണ്ണിലെ ധാതുക്കൾ മണ്ണിലെ കീടങ്ങൾ, അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ അളവ്, പുറുപാടുകളുള്ള ഊഷ്മാവ് മുതലായ അനേകം അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ ആ വ്യക്ഷത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ബാക്ടീരിയ, പൂപ്പുകൾ, വിരകൾ, ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, അണ്ണാൻ മുതലായ ജീവികളും ആ വ്യക്ഷത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. അതേസമയം ആ വ്യക്ഷം അതിന്റെ പുറുപാടുകളിൽ ചില വ്യതിയാനങ്ങൾ വരുത്തുന്നുണ്ട്. വ്യക്ഷത്തിന്റെ തണൽ, മണ്ണിലെ ഊഷ്മാവു കുറയ്ക്കുന്നു. ശാഖകൾ വായുവിന്റെ സ്വതന്ത്ര സഞ്ചാരത്തെ തടയുന്നു. ഇലകളിൽ നിന്നുള്ള സസ്യസ്പേദനം അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ഇരുപ്പ്നില വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു. വേരുകൾ മണ്ണ് തുളച്ചിരിക്കുന്നു. മൂലരോമങ്ങൾ മണ്ണിലെ ജലം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഏറ്റവും ഫലമായി അവിടുത്തെ പരിസ്ഥിതിയിൽ വളരെ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ജന്തുക്കളും പുറുപാടുകളിൽ അവയുടെ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നുണ്ട്. കാലിമേച്ചിൽ, മാളമുണ്ടാക്കൽ, ചവുട്ടി മെതിക്കൽ മുതലായവ പുറുപാടുകളിൽ ജന്തുക്കൾ വരുത്തുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങളാണ്. വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം, കാറ്റ്, ഭൂഗുരുത്വ പ്രവർത്തനം മുതലായവ പുറുപാടുകളിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന അജീവീയ ഘടകങ്ങളാണ്. ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ അജീവീയ ഘടകങ്ങളെ എത്രമാത്രം ആശ്രയിക്കുന്നുവോ അത്രയും തന്നെ അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ ജീവീയ ഘടകങ്ങളേയും ആശ്രയിക്കുന്നു. ലോകം ആകപ്പാടെ നോക്കിയാൽ അത് വിവിധതലങ്ങളിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പല പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങളും നടക്കുന്ന ബൃഹത്തായ ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയാണെന്നു കാണാം.

തെർമോ ഡൈനാമിക്സിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ ആവാസ വ്യവസ്ഥകളെ വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ ജീവികൾ തമ്മിലും ജീവികളും പുറുപാടുകളും തമ്മിലും ഉള്ള അനേകം

ബന്ധങ്ങൾ വളരെ വ്യക്തമായി കാണാം. വിവിധ ആവാസ വ്യവസ്ഥകളിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ സ്വഭാവത്തിൽ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണെങ്കിലും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ തുല്യതയുള്ളവയാണ്. ഓരോ ഇനം പരിസ്ഥിതിയിലും കാണപ്പെടുന്ന അജീവീയ വസ്തുക്കൾ മിക്കവാറും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. എന്നാൽ അവയുടെ അളവിൽ വ്യത്യാസം കാണും. എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും സൂര്യപ്രകാശമാണ് ഊർജ്ജത്തിന്റെ പ്രാഥമിക ഉറവിടം.

സൂര്യൻ - ജീവനുള്ളവയുടെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടം

പൂട്ടും പ്രകാശവും നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു നക്ഷത്രമാണ് സൂര്യൻ. സൂര്യന്റെ പൂട്ടും പ്രകാശവും ഭൂമിയെ അധിവാസയോഗ്യമാക്കുന്നു. വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ജലശക്തിയിൽ നിന്നും ഇന്ധനങ്ങളിൽനിന്നും കററിൽനിന്നും മറ്റും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ ഊർജ്ജത്തിന്റെയും ഉത്ഭവസ്ഥാനം യഥാർത്ഥത്തിൽ സൂര്യൻ തന്നെയാണ്. ആറം ശക്തി രേഖിയോ അക്ടിവിറ്റി മുതലായവ സൂര്യനിൽ നിന്നല്ലാത്ത ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകളാണ്.

ജീവന്റെ എല്ലാഘട്ടങ്ങളിലും ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് എപ്പോഴും ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. എല്ലാ യന്ത്രങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനത്തിന് ഏതെങ്കിലും തരത്തിൽ ഊർജ്ജം ലഭിക്കണം. ചുറ്റിപ്പറ്റിയിരിക്കുന്ന സ്പ്രിംഗിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഊർജ്ജമാണ് ഒരു വാച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നത്. ജലവൈദ്യുതയന്ത്രങ്ങൾ താഴോട്ടൊഴുകി വരുന്ന ജലത്തിന്റെ ഊർജ്ജം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഒരു മോട്ടോർ വാഹനം പെട്രോൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. ചുറ്റിപ്പറ്റിയിരിക്കുന്ന സ്പ്രിംഗിൽ സ്ഥാനിക ഊർജ്ജവും പെട്രോളിൽ താഴോർജ്ജവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവയിലേല്ലാം പ്രവൃത്തിക്കുവേണ്ട ഊർജ്ജം സരോപ്പിരിക്കുന്നതേ ഉള്ളൂ. വാച്ചിന്റെ സൂചി ചലിക്കുമ്പോഴും മോട്ടോർ വാഹനം സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴും

അവയിലെ ഊർജ്ജം വിനിയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. അതായത് പെട്രോളിയം സ്പ്രിംഗിലും സംഭരിച്ചിരുന്ന ഊർജ്ജം യാന്ത്രികോർജ്ജമായി മാറുന്നു. പെട്രോൾ, വാഹനത്തിന്റെ ഓങ്കിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ അതിനു പ്രവർത്തനമില്ല. എന്നാൽ വാഹനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിനുവേണ്ട ഊർജ്ജം അതിൽനിന്നാണ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നത്. പെട്രോളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസോർജ്ജം അതിന്റെ തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റമങ്ങളെ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന ബോണ്ടുകളിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഓക്സീകരണത്തിന്റെ ഫലമായി ഇത് വിമുക്തമാകുന്നു.

ഊർജ്ജതന്ത്രജ്ഞന്മാർ വളരെ മുമ്പുതന്നെ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം എന്ന ഒരു പ്രധാനതത്വം കണ്ടുപിടിച്ചു. അതനുസരിച്ച് ഊർജ്ജത്തെ സൃഷ്ടിക്കുവാനോ നശിപ്പിക്കുവാനോ സാധ്യമല്ല. ദ്രവ്യവും ഊർജ്ജവും ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ പരസ്പരം മാറാവുന്നതാണെന്നും ഇന്നവർ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ അത്തരം സാഹചര്യത്തിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുകയില്ലെന്നും അവർ മനസ്സിലാക്കി. തന്മൂലം എപ്പോഴെല്ലാം നിങ്ങൾ ജീവൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കാണുന്നുവോ അപ്പോഴെല്ലാം ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം എവിടെനിന്നു ലഭിക്കുന്നു എന്ന ചോദ്യം നിങ്ങൾക്കു ചോദിക്കുവാനുണ്ടാകും. മനുഷ്യനുവേണ്ട ഊർജ്ജം അവന്റെ ആഹാരത്തിൽനിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കും. നിങ്ങൾ ആഹാരം കഴിക്കുവാൻ നിർബന്ധിതരാകുന്നത് വളരുന്നതിനും, ജോലിചെയ്യുന്നതിനും, കളിക്കുന്നതിനും ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ സജീവമായിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണ്. മോട്ടോർവാഹനങ്ങൾ പെട്രോളിലെ തന്മാത്രകളിൽനിന്നും ഊർജ്ജം നേടുന്നതുപോലെ എല്ലാജീവകോശങ്ങളും ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാവുന്ന ഇന്ധമായ ആഹാരത്തിൽ നിന്നാണ് ഊർജ്ജം നേടുന്നത്. നാം കഴിക്കുന്ന ഏതൊരാഹാരത്തിനേറയും തന്മാത്രകളിലെ ബോണ്ടുകളിൽ ഊർജ്ജം ഉണ്ട്. ഈ ഊർജ്ജം നമുക്കു ജീവൻപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വിനിയോഗിക്കുവാൻ കഴിയും.

ആഹാരതന്മാത്രകൾ രാസീയമായി വളരെ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും ലഘുവും

ണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണംമൂലം സംഭവിച്ച സൗരോർജ്ജമടങ്ങിയ ജീവികൾ മണ്ണടിഞ്ഞുപോയി ഫോസിലുകളായിത്തീർന്ന ഈ ജീവികളാണ് പെട്രോളിയൻ ഉറവിടമെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. സൗരോർജ്ജം മൂലാന്തരപ്പെടുത്തുന്ന ഹരിതസസ്യങ്ങൾ ഇല്ലാതാകുന്ന പക്ഷം ഭൂമുഖത്തുള്ള എല്ലാ ജീവികളും നശിച്ചുപോകും. ഇതിന് അപവാദമായിട്ടുള്ളത് ഫൊസ് അയണിന്റെ ഓക്സീകരണംമൂലം ഊർജ്ജം നേടുന്ന ചില ബാക്ടീരിയങ്ങൾ മാത്രമാണ്. ഇവതന്നെയും പരോക്ഷമായി സൂര്യന്റെ ഊർജ്ജത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നു കാണാം.

രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധം കഴിഞ്ഞതോടുകൂടി സബ് അറ്റോമിക് കണികകളുടെ പ്രതിക്രിയമൂലം സ്വതന്ത്രമാക്കാവുന്ന ഊർജ്ജത്തെപ്പറ്റി മനുഷ്യൻ കൂടുതൽ ബോധവാനായിട്ടുണ്ട്. അറ്റോമിക് യുഗം ആരംഭിച്ചത് വിഭജനരീതിയിലുള്ള (fission type) പ്രതിക്രിയയിലാണ്; അതായത് യുറേനിയം പോലെയുള്ള വലിയ ആറ്റങ്ങൾ ക്വറക്കൂടി ചെറിയ ആറ്റങ്ങളും സബ്അറ്റോമിക് കണികകളുമായി തരംതാഴ്ത്തുന്നതിലൂടെ. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ സംയോജനരീതിയിലുള്ള പ്രതിക്രിയയ്ക്കാണ് പ്രാധാന്യമുള്ളത്. ഇതിൽ പ്രോട്ടോൺപോലുള്ള ചെറുമാത്രകൾ സംയോജിപ്പിച്ച് ക്വറക്കൂടി വലിയ ആൽഫകണികകളാക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻബോംബിന്റെ അടിസ്ഥാനം ഇത്തരം പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ഇത്തരം തെർമോ ന്യൂക്ലിയർ ഫ്യൂഷനുകളെ നിയന്ത്രിച്ച് വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഊർജ്ജം നേടുവാനുള്ള ശ്രമം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. സൂര്യൻ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ബോംബാണ്. മാസ് ഒന്നായ നാലു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ മാസ് നാലുള്ള ഹീലിയം ആറ്റമായി സംഘടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു തെർമോ ന്യൂക്ലിയർ ഉപകരണമാണ് സൂര്യൻ. സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ പല പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇതിൽ നടക്കുന്നത്. അവയെ ചുരുക്കി $4H \rightarrow He$ എന്നു ചിത്രീകരിക്കാം.

തെർമോന്യൂക്ലിയർ സംയോജനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന നാലു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളിൽ ഓരോന്നിനും 1.008 മാസ്

ഉണ്ട്. സംയോജനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഹീലിയം ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് 4.003 ആണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന മാസിനെക്കാൾ ($4 \times 1.008 = 4.032$) കുറവാണ് ഉൽപാദിതമാകുന്നത് ($1 \times 4.003 = 4.003$). ഐൻസ്റ്റീനിന്റെ $E = Mc^2$ ($E =$ ഉൽപാദിതമാകുന്ന ഊർജ്ജം. ഏർഗ് കണക്കിൽ, $M =$ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തപ്പെട്ട മാസ്, $C =$ പ്രകാശ വേഗം $= 3 \times 10^{10}$ cm/sec) എന്ന ഇക്വേഷൻ അനുസരിച്ച് മാസിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസമത്രയും (0.029) ഊർജ്ജമായി മാററപ്പെടുന്നു. ഏർഗ് എന്നത് വളരെ ചെറിയ ഒരു യൂണിറ്റാണെങ്കിലും (40 ദശലക്ഷം ഏർഗ് = 1 കലോറി) വളരെ ചെറിയ അളവ് മാസിൽ നിന്നും വളരെയധികം ഊർജ്ജം സ്വതന്ത്രമാക്കാമെന്ന് മേൽപ്പറഞ്ഞ ഇക്വേഷനിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. സൂര്യനിൽ ഓരോ മിനിറ്റിലും ഏതാണ്ട് 120 ദശലക്ഷം ടൺ ദ്രവ്യം ഊർജ്ജമായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ശൂന്യാകാശത്തിലേക്ക് വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

സൂര്യനിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജവികിരണത്തിൽ ഏകദേശം 5.5×10^{23} കലോറി ഏകദേശം 100,000 കലോറി/cm²/year) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ എത്തുന്നു. ഇതിൽ ഏകദേശം മൂന്നിലൊന്ന് ജലബാഷ്പീകരണത്തിനുപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന 67,000 കലോറി/cm²/year പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും മറ്റുമായി ലഭിക്കുന്നു. ഓരോ വർഷവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണം മുഖേന അന്തരീക്ഷ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൽനിന്നും 200 ബില്യൻ (ബില്യൻ = 100,000,000—ആയിരം ദശലക്ഷം—USA) ടൺ കാർബൺ പഞ്ചസാരയായി മാററപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇത് മനുഷ്യൻ വ്യാവസായികമായും മറ്റും ഒരു വർഷം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന എല്ലാ സാധനങ്ങളുടേയും കൂടിയുള്ള തൂക്കത്തിന്റെ ആറിരട്ടിയാണ്.

സൂര്യനിലെ തെർമോ ന്യൂക്ലിയർ ചൂളയിൽ ഹൈഡ്രജനെ ഹീലിയമായി മാറ്റുമ്പോൾ പലതരം വികിരണങ്ങളുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ജീവമണ്ഡലത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകം സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള വികിരണമാണ്.

സൗരോർജ്ജം സസ്യങ്ങളുടെ ആഹാരനിർമ്മിതിക്കു സഹായിക്കുന്നു. സൂര്യന്റെ ഊർജ്ജത്തിൽ ഒരംശം ഭൂമിയിലെ ആമ്പോര താപമായിത്തീരുന്നു. ഇത് പല ജീവികളുടേയും നിലനിൽപ്പിന് അത്യാവശ്യമാണ്. ചൂടുമൂലം കാരറുണ്ടാകുകയും അത് ജലബാഷ്പീകരണത്തിനിടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ബാഷ്പം മഴയോ മഞ്ഞോ ആയി ഭൂമിയിലേക്കു മടങ്ങുന്നു.

സൂര്യനിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന വിവിധതരം വികിരണങ്ങൾ തുടർച്ചയായ ഒരു ഊർജ്ജ സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്. ഓരോ വികിരണവും വ്യത്യസ്തമായ തരംഗ ദൈർഘ്യമുള്ളതായിരിക്കും. നമ്മുടെ കണ്ണുകൾക്കു ദൃശ്യമായ രശ്മികളാണ് സസ്യങ്ങൾക്കു ഗ്രഹിക്കുവാൻ കഴിയുന്നത്. എന്നാൽ ചില ബാക്ടീരിയയ്ക്ക് നമുക്കു കാണാൻ കഴിയാത്ത ഇൻഫ്രാറേഡ് വികിരണങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുവാൻ കഴിയും.

സൂര്യനിൽ നിന്നു വരുന്ന വികിരണങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ എത്തുമ്പോഴേക്കും വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഇത് വലിയ ഉപകാരമാണ്. സൗരവികിരണങ്ങൾ മുഴുവനായും ഭൂമിയിൽ പതിച്ചാൽ കരയിലുള്ള ജീവികൾക്കു നാശം സംഭവിക്കും. ഇൻഫ്രാറെഡ് റേഡിയേഷന്റെ അന്തരീക്ഷ നിരോധി വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ശേഷിക്കുന്നതിൽ കുറെ ഭാഗം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉഷ്ണനില ജീവികൾക്കനുയോജ്യമായി സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് ഇത് സഹായകമാണ്. ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്ന സൗരോർജ്ജത്തിൽ അധികപങ്കും നമുക്കു ദൃശ്യമായ രശ്മികളും ഇൻഫ്രാറെഡ്, അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളുമാണ്. വായു മണ്ഡലത്തിൽകൂടി കടന്നുവരുന്ന ഈ ഊർജ്ജ വികിരണങ്ങളാണ് ഭൂമിയിലെ സകല ജീവജാലങ്ങളുടേയും ഊർജ്ജത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം. ഈ വികിരണോർജ്ജത്തിന്റെ ഒരുഭാഗത്തെ സംഭരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നത് ഹരിതസസ്യങ്ങൾക്കാണ്—പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഹരിതവും പ്രകാശോർജ്ജത്തെ പിടിച്ചെടുത്ത് ഓക്സൈജൻമുറുപ്പി

മാറ്റുക എന്നതാണ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിലെ അടിസ്ഥാനഭാഗം. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ആചിർഭാവത്തിൽനിന്ന് രണ്ടു പ്രധാന സംഗതികൾ ഉദ്ഭവയിട്ടുണ്ട്.

1. ജീവികൾക്കുള്ള പ്രകാശ സംശ്ലേഷണംമൂലം നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടതായിവന്നു.

2. ഓക്സിജൻ വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ഒരു ഘടകമായിത്തീർന്നു.

ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ആഹാരബന്ധങ്ങളിലെ സാമ്യ വ്യത്യാസങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിന് രാസാധുനിക ഇക്കോളജിയിൽ ബയോഎനർജറ്റിക് സമീപനം എന്നു പറയുന്നു. പോഷതലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് നാം ജീവിസമുദായത്തെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കുന്നത്. ഓരോ പോഷതലവും ജീവിക്ക് പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതിയിലുള്ള ആഹാര ശൃംഖലാ ജാലത്തോടുള്ള ബന്ധത്തെ വ്യക്തമാക്കുന്നു.

അജീവിയ പദാർത്ഥങ്ങളായ ജലം, കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്, മണ്ണിലെ ധാതുക്കൾ, മുതലായവ ഉൽപാദകരായ ജീവികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉൽപാദകർ മിക്കവാറും സസ്യങ്ങളാണ്. വളരെ കുറച്ചു ജന്തുക്കൾ മാത്രമേ കേഴുന്നനിർമ്മാണകരാകയുള്ളൂ. ഏതൊരു കേഴുന്ന ശൃംഖലയിലേയും പ്രഥമപോഷതലം ഉൽപാദകരുടേതാണ്. ഇവ സാധാരണയായി സൗരോർജ്ജമോ കൃത്രിമ പ്രകാശത്തിലെ ചില ഭാഗങ്ങളോ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടത്തി കേഴണം നിർമ്മിക്കുന്നു. കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ, ജീവകങ്ങൾ എന്നിവയാണ് സാധാരണയായി നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നത്.

രണ്ടാമത്തെ പോഷതലമാണ് ഉപഭോക്താക്കൾ. ഇതിൽ സസ്യഭോജികളും മാംസഭോജികളും ഉൾപ്പെടുന്നു. സസ്യഭോജികൾ ഉൽപാദകരെ കേഴിക്കുകയും

അവയിൽ കുറെഭാഗം ശരീര കലയായി മറ്റൊരുകൾ ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ജന്തുവിന്റെ തൂക്കം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിന്റെ കുറെഭാഗം ഉത്പാദനത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു. കുറെഭാഗം ഉപയോഗിക്കപ്പെടാതെ ആഹാര കൂലുവഴി കടന്നുപോകുന്നു. ഇവ വിസർജ്ജന പദാർത്ഥമായി പുറന്തള്ളുന്നു. മാംസഭോജികളും പരോക്ഷമായി ഉത്പാദകന്മാരാണ് ഉപജീവിക്കുന്നത്. ഉത്പാദകന്മാരും, ഉപഭോക്താക്കളെയും ഭക്ഷിക്കുന്ന ജന്തുക്കളെ സർവ്വഭോജികൾ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം — 79 പോഷണബന്ധങ്ങൾ

ഉപഭോക്തൃതലത്തിലെ മാംസഭോജികളിൽത്തന്നെ പല കണ്ണികൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി സസ്യഭോജികളായ ഷഡ്‌പദങ്ങളെ തവള ഭക്ഷിക്കുന്നു (പ്രഥമ മാംസഭോജി). തവളയെ പാമ്പു വിഴുങ്ങുന്നു (ദ്വിതീയ മാംസഭോജി) പാമ്പിനെ മൂങ്ങാ ഭക്ഷിക്കുന്നു (തൃതീയ മാംസഭോജി). ഒരു ഉൽപ്പാദക സസ്യമോ ഉപഭോക്താവോ മറ്റൊന്നിന്റെ ആഹാരമായി തീരാത്തപക്ഷം അത് രോഗമൂലമോ, ഉഷ്ണാധിക്യം, ഓക്സിജന്റെ കുറവ് തുടങ്ങിയ പ്രതികൂലപരിസ്ഥിതി മൂലമോ മരിക്കുന്നതിനിടയാവുന്നു. ഏതു കാരണംകൊണ്ടായാലും മരണം അന്തി

വാർദ്ധക്യം. ഇത് വീലാടകരായ ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസുകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയ മറ്റൊരു പോഷകവസ്തുവിനകം കൊടുക്കുന്നു. ഇവ നിർജ്ജീവമായ ജീവാവശിഷ്ടങ്ങളെ ഉൽപാദകർക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളായി തിരികെ നൽകുകയും അവ വീണ്ടും പോഷണ പരിവൃത്തിയിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവികളും അജീവികളും തമ്മിലുള്ള രാസവസ്തുവിനിമയം.

ഉൾജ്ജം തുടർച്ചയായി ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് എത്രനാൾവേണമെങ്കിലും നില നിൽക്കുവാൻ കഴിയും. പോഷണരീതി എങ്ങനെയായാലും ശരി ഓരോ ജീവിയും അതിന്റെ പരിസ്ഥിതിയിൽനിന്നും ചില പ്രത്യേക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് വളരുന്നത്. ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതനുസരിച്ച് അവ തുടർച്ചയായി നൽകി കുറവു പരിഹരിക്കേണ്ടതായി വരുന്നു. അങ്ങനെ വേണ്ടിയിരുന്നെങ്കിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ കുറവുമൂലം ജീവൻ തുടർന്നു നിലനിറുത്തുവാൻ കഴിയാതെ വളയ്ക്കുകയുണ്ടാകുന്നു.

ഭേദമായി അടച്ചതും, സംതുലിതവുമായ ഒരു അക്വേറിയം പോലെയാണ് ഭൂമി. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ മറ്റുഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും പറയത്തക്ക അളവിൽ പദാർത്ഥങ്ങളൊന്നും ഭൂമിയിൽ വന്നുചേരുന്നില്ല. പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഭൂമി വേറിട്ടു നിൽക്കുന്നു എന്നുപറയാം. എങ്കിലും ഭൂമിയിലെ ജീവജാലങ്ങൾക്ക് വേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ തുടർച്ചയായി നൽകുവാൻ ഭൂമിക്കു കഴിയും.

ഓരോ ജീവിக்கும் കുറഞ്ഞപക്ഷം 25 മൂലകങ്ങളെങ്കിലും ആവശ്യമാണ്. ജീവഭ്രൂവൃത്തിന്റെ 95 ശതമാനവും ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം എന്നിവയാണ്. മിക്ക ജീവികൾക്കും ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം എന്നിവയാണ്. മിക്ക ജീവികൾക്കും ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം എന്നിവയാണ്. മിക്ക ജീവികൾക്കും ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം എന്നിവയാണ്. മിക്ക ജീവികൾക്കും ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, ഗന്ധകം എന്നിവയാണ്.

എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടാവണം. ഈ മൂലകങ്ങൾ ലഭിക്കാത്ത പരിസ്ഥിതികളിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുകയില്ല.

മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളുടെ ലഭ്യതയെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ കാര്യം പ്രത്യേകം പരാമർശിക്കുന്നു. സമുദ്രജലത്തിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനാവശ്യമായ എല്ലാ മൂലകങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ജീവവസ്തുവിന്റെ 80 മുതൽ 90 ശതമാനം വരെ ജലമാണ്. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റേയും ഏറ്റവും പ്രധാന ഘടകം ജലം തന്നെ. ജലം ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും പലതരത്തിൽ പുററിസഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിൽ മൂലകങ്ങളെ അഭിയിച്ചെടുക്കുന്നതിനും അവ ഇല്ലാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനും സംഭവിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയാണ് അത്യാവശ്യമായ മൂലകങ്ങളെല്ലാം എല്ലാ പരിസ്ഥിതികളിലേയും ജീവികൾക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത്.

ജലവും അതിൽ ലയിച്ചുചേർന്നിട്ടുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളും ജീവൻ ആവിർഭവിച്ച കാലത്തു മാത്രമല്ല അതിനു ശേഷമുള്ള എല്ലാ ഘടകങ്ങളിലും ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം. ഏതെങ്കിലും പ്രവർത്തനം മൂലം അത്യാവശ്യമായ ഒരു രാസഘടകം നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ടിരുന്നെങ്കിൽ ഇന്നു നാം കാണുന്ന തരത്തിലുള്ള ജീവൻ വളരെ മുൻപുതന്നെ അപ്രത്യക്ഷമാകുമായിരുന്നു. ഒഴിച്ചു കൂടാൻ പാടില്ലാത്ത പല പദാർത്ഥങ്ങളും പ്രകൃതിയിൽ വളരെ കുറച്ചുമാത്രമേ ഉള്ളൂ. അതിനാൽ അവ വീണ്ടും വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. അതായത് ഒരു തലമുറ മരിക്കുമ്പോൾ അടുത്ത തലമുറയുടെ ഉപയോഗത്തിനായി അവ സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ പ്രകൃതിയിൽ പല രാസചക്രമണങ്ങളും നടക്കുന്നുണ്ട്. തൽഫലമായി ചില മൂലകങ്ങൾ സ്ഥിരമായി നഷ്ടപ്പെടുത്താതെ വീണ്ടും ജീവികൾക്കുപയോഗിക്കുന്നതിനു സംഭവിക്കുന്നു. മറ്റു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലേയും ജീവികളും ജീവനില്ലാത്തവയും തമ്മിൽ തുടർച്ചയായി രാസവസ്തുക്കളുടെ വിനിമയം നടക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ജീർണ്ണനം

നടക്കുന്ന ജൈവവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ അമോണിയമായി പുറത്തുവന്ന് അന്തരീക്ഷത്തിൽ തിരിച്ചു ചേരുന്നു. ജന്തുക്കൾ ബന്ധിതമാക്കുന്ന ഓക്സിജനെ സസ്യങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനെ സസ്യങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾ അതിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. കാർബൺ പല രൂപങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണ്. . അത് ജീവനുള്ളവയുടെ മാത്രമല്ല പുണ്ണാവുകൾ ചോക്ക് എന്നീ പല ധാതുക്കളുടെയും പ്രധാന ഘടകമാണ്. ശ്വസനം, അപക്വത, അഗ്നിപർവ്വതസ്ഫോടനം എന്നിവ സംയുക്തങ്ങളിൽ ബന്ധിതമായിരിക്കുന്ന കാർബണെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു.

അജീവ വസ്തുക്കളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ അറോനും വിവിധ ജീവികളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഒരു പരിവൃത്തിക്കു വിധേയമാകുന്നു. അതിനാൽ ഈ പരിവൃത്തികൾ തുടരുന്നിടത്തോളം കാലം ജീവികൾക്കുവേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ തുടർന്നുപോവുകയില്ല ഈ പരിവൃത്തികൾ തുടർന്നു നടക്കുവാൻ പുതിയ വസ്തുക്കൾ ആവശ്യമില്ലെങ്കിലും പുതിയ ഊർജ്ജം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. സൂര്യനിൽനിന്ന് ഇത് ലഭിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. അങ്ങനെ നോക്കുമ്പോൾ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പ് സൂര്യന്റെ പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

രാസപരിവൃത്തിയിൽ മനുഷ്യന്റെ സ്ഥാനം

മനുഷ്യന്റെ കാർഷികപ്രവർത്തനങ്ങൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ ജീവസമുദായത്തിൽ നിലകൊള്ളുന്ന ഭക്ഷ്യബന്ധങ്ങളെ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും പുനഃക്രമീകരിക്കുന്നതിനും അവൻ ചെയ്യുന്ന പ്രയത്നങ്ങളാണ് കൃഷി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ മനുഷ്യൻ ആഹാരശൃംഖലയുടെ ഭരതലം കുറച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായത്തിലെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിൽ പലതരത്തിലുള്ള അനേകം ജീവികൾ ഒരേ ആഹാരത്തിൽ പങ്കുചേരുന്നു. കാർഷിക പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഇത്തരം

ത്തിലുള്ള മൽസരം ഒഴിവാക്കുവാൻ മനുഷ്യനു സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. കേടാണ് കിട്ടുന്നയിടത്തു യിന്നു ശേഖരിക്കുന്നതിൽനിന്ന് അവ ആവശ്യാനുസരണം കൃഷിചെയ്തുണ്ടാക്കുന്ന നിലയിലേക്കുള്ള മനുഷ്യന്റെ വ്യതിയാനം ഏതെങ്കിലും പ്രത്യേക ജീവിസമുദായങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നതിൽനിന്നും അവനെ സ്വതന്ത്രനാക്കി. അതായത് മയം ആവശ്യമനുസരിച്ചുള്ള ജീവികളെ പ്രാകൃതിക സമുദായത്തിൽ പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതിനുള്ള അവന്റെ കഴിവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ ഭൂപ്രകൃതിയെത്തന്നെ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു ശക്തിയായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട് മനുഷ്യൻ.

നിലവിലുള്ള സസ്യ വർഗ്ഗങ്ങളെ മാറ്റി പുതിയവയെ പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതിനു മാത്രമല്ല അവൻ ശ്രദ്ധയുള്ളത്. ജലസേചനം, ജലനിർഗമനം എന്നിവമൂലം ജലബന്ധങ്ങളേയും അവൻ മാറ്റുന്നു. ലോകത്തിലെങ്ങുമുള്ള നെൽവയലുകളും വയൽത്തട്ടുകളും ഭൂപ്രകൃതിയിൽ അവൻ വരുത്തിയിട്ടുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

കൃത്രിമ വളങ്ങളിൽകൂടി നൈട്രേറ്റുകൾ, ഫോസ്ഫേറ്റുകൾ എന്നിവ നൽകി സാധാരണ ജീവസമുദായത്തിലെ രാസികചക്രങ്ങളെ മാറ്റേണ്ടതാവശ്യമാണെന്ന് മനുഷ്യൻ ഇന്നു മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ ഒരു ഭൂവിഭാഗത്തുനിന്നും മറെറൊരു ഭൂവിഭാഗത്തേക്ക് എത്തിക്കുന്നതിനുവേണ്ട വിപുലമായ ഗതാഗത മാർഗ്ഗങ്ങളും അവൻ വളർത്തിയെടുത്തുവന്നിട്ടുണ്ട്. ഫോസ്ഫേറ്റ് ഖനനം ചെയ്തെടുക്കുന്നത്, നൈട്രേറ്റുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ മനുഷ്യൻ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതെല്ലാം കൃത്രിമവും, അനാരോഗ്യകരവുമാണെന്ന് ചിലർ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. മണ്ണിലേക്കു തുരിച്ചുപോയതായ സസ്യജന്തു ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പലതും മനുഷ്യൻ നഷ്ടമാക്കുന്നു എന്നത് വാസ്തവമാണ്. ഇത് വളരെ അപകടകരമാണെന്നുള്ളതിനു സംശയമില്ല. പക്ഷെ മനുഷ്യൻ കൃത്രിമമായ സമരണിയിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു.

വാൻ തുടങ്ങിയിട്ട് കുറെക്കാലങ്ങളായി. ഇനി തിരിച്ചു പോകുവാനുള്ള മാർഗ്ഗമെന്നുമില്ല. എങ്കിലും അതുകൂല മൂണ്ടായിട്ടുള്ള അപകട സാധ്യതകളെ അലംഭാവത്തോടെ വീക്ഷിക്കുവാൻ പാടില്ല.

മനുഷ്യ നിർമ്മിതമായ ജീവിസമുദായത്തിലെ ലഘു കരിക്കപ്പെട്ട കേഷ്യശൃംഖലകൾ നിലനിറുത്തുന്നതിന് വിളകൾ നശിപ്പിക്കുന്ന ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, ഫംഗസുകൾ മുതലായവയോട് മനുഷ്യൻ നിരന്തരം സമരം ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ സമരത്തിൽ രാസവിഷങ്ങളായ കീടനാശിനികൾ, കുമിരനാശിനികൾ എന്നിവ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതായി വന്നിട്ടുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ രാസപരിവൃത്തിയിൽ പല വ്യതിയാനങ്ങളും ഉണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ആധുനിക മനുഷ്യന്റെ വിവിധ ഗതാഗത മാർഗ്ഗങ്ങൾ എല്ലാ ഭൂവിഭാഗത്തെയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുകയും മനഃപൂർവ്വമായോ അല്ലാതെയോ ജീവികളെ ലോകമെങ്ങും എത്തിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഇതും രാസപരിവൃത്തികളെ ബാധിക്കുന്നതിനു സംശയമില്ല.

അഭ്യൂഹങ്ങൾ

1. മനുഷ്യൻ പുറംപാടുകളുമായുള്ള ബന്ധം മറ്റു ജീവികൾക്ക് അവയുമായുള്ള ബന്ധത്തിൽനിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
2. സൂര്യൻ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
3. ഭൂതലത്തിലെ ഉഷ്ണനില ജീവികൾക്കു വേണ്ട പാകത്തിൽ നിലനിർത്തുന്നതെങ്ങനെയാണത്?

4. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം ജീവികൾക്ക് എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു?
 5. പോഷകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദമാക്കുന്ന ഒരു ചിത്രം വരയ്ക്കുക.
 6. ഭൂമിയെ ഭദ്രമായി അടച്ചതും, സംതുലിതവുമായ ഒരു അക്വേറിയത്തോട് ഉപമിക്കാറുണ്ട്. എന്തുകൊണ്ട്?
 7. ഭൂമിയിൽ വസിക്കുന്ന എല്ലാ ജീവികൾക്കും വേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ അനിശ്ചിതമായി ഭൂമി നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതെങ്ങിനെയാണ്?
 8. മനുഷ്യൻ അവന്റെ ചുറ്റുപാടുമായുള്ള ബന്ധത്തിൽ കൃഷിക്കുള്ള പ്രാധാന്യമെന്ത്?
 9. പ്രകൃതിസമുദായങ്ങളെ മനുഷ്യൻ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയതെങ്ങനെയെല്ലാമെന്നു വിശദമാക്കുക.
 10. ഒരു പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായം ഒരു കൃത്രിമ ജീവിസമുദായത്തിൽ നിന്നും എങ്ങനെ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുന്നു?
-

അദ്ധ്യായം ആറം

ഒരു കൃഷിസ്ഥലം

മനുഷ്യന്റെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ വാസ്തവത്തിൽ ജീവിസമുദായത്തിലെ ക്ഷേപബന്ധങ്ങളെ പുനരാവിഷ്കരിക്കുന്നതിനും, ലഘൂകരിക്കുന്നതിനുമുള്ള അവന്റെ ശ്രമങ്ങളാണ്. ഊർജ്ജബന്ധങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏറ്റവും കാര്യക്ഷമമായ ആഹാരശൃംഖലകൾ ഏറ്റവും കുറച്ചു കണ്ണികളുള്ളവയാണെന്നു നമുക്കറിയാം. അതുകൊണ്ടാണ് ആഹാരശൃംഖലയിലെ കണ്ണികളുടെ എണ്ണം കുറച്ച് ക്ഷേപാർജ്വഭൂത വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ മനുഷ്യൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുള്ളത്. കാർഷിക വികസനത്തിലൂടെ മനുഷ്യൻ ആഹാരശൃംഖല പ്രസ്ഥമാക്കുന്നതിനുപുറമെ ജീവിസമുദായത്തിലെ മൽസരം ഒഴിവാക്കുന്നതിനും ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ഒരു പരിസ്ഥിതിക്ക് നല്ല മാതൃകയാണ് ഒരു കൃഷിസ്ഥലം. അവിടെ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ അന്യോന്യം സഹായിച്ച് ഒരുമിച്ചു കഴിഞ്ഞു കൂടുന്നു. ഈ കൃത്രിമ ജീവിസമുദായത്തിലെ ജന്തുക്കളുടേയും, സസ്യങ്ങളുടേയും വിതരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് പ്രകൃതിയെക്കാൾ കൂടുതൽ മനുഷ്യനാണ്.

ഒരു കൃഷി സ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതി:-

ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതിയിൽ ജീവിയവും അജീവീയവുമായ രണ്ട് അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾ തമ്മിലും, ജന്തുക്കൾ തമ്മിലും, ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും തമ്മിലുമുള്ള പരസ്പര പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ജീവിയ ഘടകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. നാം കൃഷിചെയ്യുന്ന സസ്യങ്ങളും, കളികളും, ഉപദ്രവകരങ്ങളായ കീടങ്ങളും മറ്റും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിൽപ്പെടുന്നു. അജീവിയ ഘടകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയാണ് ഊഷ്മാവ്,

(പ്രകാശം, ജലം, ഭൂഗുരുത്വം, മർദ്ദം, മണ്ണിന്റെ ഘടന, രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ, വായുപ്രവാഹം, ജലപ്രവാഹം, അന്തരീക്ഷ വാതകങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ.

ഒരു ജീവിസമുദായത്തിന്റെ സ്ഥിരത അതിന്റെ വൈവിധ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായത്തിലെ വൈവിധ്യമാർന്ന ഘടനയിൽ പോരായ്മകൾ നികത്തുന്നതിനും, ഒന്നിനുപകരം മറ്റൊന്നു പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതിനും ധാരാളം സാദ്ധ്യതകൾ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഒരു കൃഷിഭൂമിയിൽ പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായങ്ങൾക്കു പകരം മനുഷ്യൻ ഏതെങ്കിലും ഒരുതരം വിളവിറക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഏതാനും വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും മാത്രം ഉൾപ്പെടുത്തിയുണ്ടാക്കുന്ന ഒരു പരിസ്ഥിതിക്ക് സ്ഥിരത വളരെക്കുറവായിരിക്കും.

ഉഷ്ണമാവ്, പ്രകാശം, ജലം എന്നിവയുടെ ദൈനികവും കാലികവുമായ വ്യതിയാനങ്ങൾ:- ഒരു കൃഷിഭൂമിയിലെ വിളസസ്യങ്ങളുടെ വിതരണത്തെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഏറ്റവും പ്രധാന ഘടകമാണ് ഉഷ്ണമാവ്. ലോകത്തിലെങ്ങുമുള്ള സസ്യമേഖലകളെ ഉഷ്ണമാവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് തരം തിരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ വർഷവനങ്ങൾ, സമശീതോഷ്ണമേഖലയിലെ ഇലപൊഴിക്കുന്ന കാടുകൾ, പുൽമേടുകൾ, മരുഭൂമികൾ, എന്നിവയാണ് ഉദാഹരണങ്ങൾ. ഉഷ്ണമാവ് ഓരോ സസ്യത്തെയും ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ഉഷ്ണമാവ് കൂടുമ്പോൾ സസ്യസ്വഭവം നിരക്കു വർദ്ധിക്കുകയും തൽഫലമായി പെടികൾ വാടുകയും ചെയ്യുന്നു. താണ ഉഷ്ണമാവ്, ഫ്രോസ്റ്റ്, സ്നേഹ മുതലായവയും സസ്യങ്ങളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങൾ നിലനിൽക്കാവുന്ന ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഉഷ്ണമാവ് ജലത്തിന്റെ ഖരാങ്കമാണ്. സസ്യങ്ങൾക്ക് സഹിക്കാവുന്ന ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഉഷ്ണമാവ് ഓരോ സസ്യത്തിനും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഉന്നത ഉഷ്ണമാവ് സസ്യങ്ങളെ നിർജീവമാക്കുന്നു. ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ സുഗമമായി നടക്കുന്ന ഉഷ്ണമാവിന് അനു

കൂലതമ ഉഷ്ണമാവെന്നു പറയാം. ഉഷ്ണമാവ് അനുകൂല മല്ലാത്തവുമ്പോൾ സസ്യങ്ങൾ വിവിധരോഗങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്നു.

ഉഷ്ണമാവിന് രോഗികവും കാലിയവുമായ വൃതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ചൂടിന്റെ അളവ് സൂര്യരശ്മിയുടെ പരിധിനെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ഒരു ദിവസത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നത് ഉച്ചതിരിഞ്ഞ് രണ്ടുമണിയോടു കൂടിയാണ്. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ചൂട് സൂര്യോദയത്തിനു തൊട്ടുമുമ്പുമാണ്. മഴയുടെ അളവ്, താപവ്യത്യാസങ്ങൾ എന്നിവയെ ആസ്പദമാക്കി ഉഷ്ണകാലം, മഴക്കാലം, ശീതകാലം എന്നു മൂന്നു കാലാവസ്ഥകൾ നമുക്കുള്ളതായി കരുതാം.

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ സാരമായി ബാധിക്കുന്ന മറ്റൊരു ഘടകമാണ് പ്രകാശം. സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളുമാണ് പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രധാന ഉറവിടങ്ങൾ. എല്ലാ ജീവികൾക്കും സൂര്യൻ പ്രകാശവും ചൂടും നൽകുന്നു. ഭൂമിയിൽ വന്നുപേരുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ അളവ് ദൃത്യക്കൾ, ഉയരം, അക്ഷാംശം, അന്തരീക്ഷസംഗതി എന്നിവയെ അനുസരിച്ചിരിക്കും. പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത, സ്വഭാവം, അതു പലിക്കുന്ന കാലയളവ് എന്നിവയെല്ലാം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ ബാധിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മാത്രമേ സസ്യങ്ങളിൽ ഹരിതകം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂ. തീവ്രമായ പ്രകാശം സസ്യസ്വേദന നിരക്ക് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ചില സസ്യങ്ങൾക്ക് വളരുവാൻ നല്ല പ്രകാശം ആവശ്യമാണ്. എന്നാൽ മറ്റു ചിലത് തണലിൽ വളരുവാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. ദിനംതോറും ലഭിക്കുന്ന പ്രകാശദൈർഘ്യം സസ്യവളർച്ചയെ ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ചില സസ്യങ്ങളിൽ വളർച്ചയും പ്രത്യുൽപ്പാദനവും നടക്കുന്നതിന് ദീർഘപ്രകാശകാലത ആവശ്യമാണ്. മറ്റുചിലത് പ്രകാശകാലത കുറഞ്ഞിരുന്നാൽ വേഗത്തിൽ അവയുടെ ജീവിതചക്രം പൂർത്തിയാകുന്നു.

ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തെ സസ്യങ്ങളെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാന പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ജലം.

വായുവിൽ നീരാവിയായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ജലാംശത്തെ ക്ലിന്നത എന്നു പറയുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് ചെടിക്കു വളരുവാൻ സാധിക്കുമോ, ഇല്ലയോ എന്നത് ആ സ്ഥലത്തെ ക്ലിന്നതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവ്, കാറ്റ്, ഉയരം മുതലായവ ക്ലിന്നതയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നുണ്ട്. സസ്യസ്വഭാവ നിരക്കിനെ ക്ലിന്നത നേരിട്ട് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. വായു നീരാവിക്കൊണ്ട് പൂരിതമാവുകയും, തണുക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ, ചാറ്റൻമഴ, മഴ, മഞ്ഞ, തുഷാരം തുടങ്ങിയ രൂപങ്ങളിൽ അവക്ഷേപണം നടക്കുന്നു. ജലം സൂഷ്മകണികകളായി ഒരുപോലെ അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നതാണ് ചാറ്റൻമഴ. വെള്ളത്തുള്ളികളുടെ അവക്ഷേപണമാണ് മഴ, മഞ്ഞ, തുഷാരം, എന്നിവ സസ്യപ്രതലങ്ങൾ, മണ്ണ്, മറുവസ്തുക്കൾ എന്നിവയിൽ നീരാവി നേരിട്ട് ഘനീഭവിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമാണ്.

മൺസൂൺമൂലമാണ് ഇന്ത്യയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നതധികവും. ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ, വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ എന്നിവയിൽനിന്നാണ്. നമ്മുടെ കൃഷികളധികവും ഈ മൺസൂൺ വർഷപാതങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ എല്ലായിടത്തും ഒന്നുപോലെയല്ല മഴ ലഭിക്കുന്നത്. വിവിധ കാലാവസ്ഥയിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവും ഒന്നുപോലെയല്ല. മൺസൂൺകാലത്ത് കനത്ത മഴയും, ശീതകാലത്ത് വളരെകുറച്ചു മഴയും ലഭിക്കുന്നു. വേനൽക്കാലത്ത് മഴ മിക്കവാറും ഇല്ലെന്നുതന്നെ പറയാം. സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കെല്ലാം ജലം അത്യാവശ്യമാണല്ലോ. സജീവകോശങ്ങൾ വികസിച്ചും ദൃഢമായും ഇരിക്കുന്നതിന് ജലം ആവശ്യമാണ്.

വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും

ഒരു സ്ഥലത്തെ മണ്ണിൽ ആഗിരണം ചെയ്തെടുക്കുവാൻ കഴിയുന്നതിലും കൂടുതൽ മഴവെള്ളം വീഴുകയാണെങ്കിൽ അത് ഭൂതലത്തിൽകൂടി ഒഴുകി അരുവികളിലും നദികളിലും എത്തുകയും ഒടുവിൽ സമുദ്രത്തിൽ ചെന്നു

ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. നദികൾക്ക് ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ കഴിയുന്നതിലും അധികം ജലം അവയിലെത്തുമ്പോഴാണ് വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകുന്നത്. ജലം കര കവിഞ്ഞൊഴുകി അടുത്തുള്ള താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ ഭവനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ പ്രവേശിച്ച് വളരെ നാശനഷ്ടങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം വെള്ളപ്പൊക്കം മൂലമുള്ള കെടുതികൾ ഇൻഡ്യയിൽ എല്ലാവർഷവും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. വെള്ളപ്പൊക്കംമൂലം കാർഷിക വിളകൾ നശിക്കുകയും കന്നുകാലികൾക്കും മനുഷ്യർക്കും ജീവാപായം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിവേചനാരഹിതമായി വനങ്ങൾ നശിപ്പിക്കുക, പുൽപ്രദേശങ്ങളിൽ അത്യധികമായ കാലിമേച്ചിൽ നടത്തുക എന്നീ മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകുന്നതിനിടയാക്കും. ഇവ മണ്ണിന്റെ, ജലം പിടിച്ചു വയ്ക്കാനുള്ള കഴിവു കുറയ്ക്കുന്നതിനാൽ കൂടുതൽ ജലം ഉപരിതലത്തിൽ കൂടി ഒഴുകിപ്പോകുന്നു.

ഒരു പ്രദേശത്ത് തുടർച്ചയായി കുറേ കാലം മഴ തീരെ ലഭിക്കാതിരിക്കുമ്പോഴാണ് വരൾച്ച ഉണ്ടാകുന്നത്. സാധാരണയായി മൺസൂൺ വർഷപാതം ലഭിക്കാത്തതുമൂലമാണ് വരൾച്ച ഉണ്ടാകുന്നത്. മഴ ലഭിക്കാതിരുന്നത് മണ്ണിൽ ജലം ഇല്ലാത്തവുകയും കാർഷിക വിളകൾ നശിക്കുന്നതിനിടയാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇത് കന്നുകാലികളേയും മനുഷ്യനേയും ബാധിക്കുന്നു. വരൾച്ചമൂലം ഇൻഡ്യയുടെ പലഭാഗങ്ങളിലും ക്ഷാമം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ചില സ്ഥലങ്ങളുടെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ സ്ഥാനം വെള്ളപ്പൊക്കം, വരൾച്ച എന്നിവയ്ക്ക് കൂടുതൽ സാധ്യത നൽകുന്നു. കാലാവസ്ഥയുടെ അനിശ്ചിതാവസ്ഥ മൂലം നമ്മുടെ നാട്ടിലെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വളരെയധികം പ്രയാസം നേരിടുന്നുണ്ട്.

കൃഷിസ്ഥലത്തുള്ള ജന്തുക്കൾ

ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തിൽ വളരെയധികം ജന്തുക്കളുണ്ട്. ഇവയിൽ പലതും നമ്മുടെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടാറില്ല. സസ്യജാലങ്ങൾക്ക് ഉപദ്രവകാരികളും ഉപകാരികളുമായ

ജന്തുക്കൾ ഇക്കൂട്ടത്തിൽ കാണും. കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ ഓരോ തലത്തിലും വിവിധതരത്തിലുള്ള ജന്തുക്കളുണ്ട്. വിരകൾ, മണ്ണിര, ഏകകോശജീവികൾ, ചെറുകീടങ്ങൾ, എന്നിവ മണ്ണിനുള്ളിൽ ജീവിക്കുന്നു. ചില ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, ഷഡ്‌പദ ലാർവകൾ, ചില പാമ്പുകൾ, എലികൾ തുടങ്ങിയവ മണ്ണിലെ മാളങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നു. വളരെയധികം ഷഡ്‌പദങ്ങളും ചില കീടങ്ങളുടെ ലാർവകളും, ചെറുകീടങ്ങൾ, എട്ടുകാലി, അട്ട, പഴുതാര, തേൾ, ഒച്ച, ഓത്, പാമ്പ്, പക്ഷികൾ എന്നിവയും ഭൂമിയിൽ നിന്നുയർന്നുവരുന്ന സ്മാനങ്ങളിൽ പൂല്പുഷ്പങ്ങളിലും കളകളിലും ഇടയിലോ, കല്ലുകൾക്കിടയിലോ, പാറകളുടെ വിള്ളലുകളിലോ ജീവിക്കുന്നു. പല ഷഡ്‌പദങ്ങളും എട്ടുകാലികളും കൃഷിചെയ്തിട്ടുള്ള ചെടികളിൽ വളരുന്നു. ഈ ജന്തുക്കൾക്കെല്ലാം അതാതിന്റെ ജീവിതരീതിക്കനുസരിച്ചും, പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ വർഗ്ഗം സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നതിനും വേണ്ട അനുകൂലനങ്ങളുണ്ട്.

ജന്തുക്കൾക്ക് മണ്ണിൽ ജീവിക്കുന്നതിനു യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങൾ

ഭക്ഷണരീതി, ജീവിക്കുന്ന സാഹചര്യം, ചുറ്റുപാടുകളിലെ ഊഷ്മാവ്, പ്രകാശം, ഈർപ്പം, ദൈനികവും കാലികവുമായ മാറ്റങ്ങൾ എന്നിവയിലെ വ്യതിയാനങ്ങൾ, ശത്രുക്കളിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണം എന്നിവ സംബന്ധിച്ച അനുകൂലനങ്ങൾ ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്നുണ്ട്.

മണ്ണിലെ ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരസാധനങ്ങൾ സസ്യങ്ങളോ സസ്യജന്തുങ്ങളോ പദാർത്ഥങ്ങളോ മറ്റു ജന്തുക്കളോ അവയുടെ മൃതശരീരങ്ങളോ ആണ്. ചില വിരകൾ അഴുകുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങൾ തിന്നു ജീവിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പ്രത്യേകം വേനാവയവങ്ങളോ, ആഹാരം പിടിച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള അവയവങ്ങളോ ഇല്ല. അവയുടെ ആവശ്യവുമില്ല. മണ്ണിര മണ്ണാണ് ഭക്ഷിക്കുന്നത്. അത് മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പോഷകപദാർത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിച്ച് ആഗിരണം

ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് അനുയോജ്യമാണ് മണ്ണിരയുടെ ഹേണേ ന്നിടയ വ്യവസ്ഥ. ഇതിന്റെ കൂടെ അരംഭിക്കുന്നിടത്ത് 'ഗിസാർഡ്' എന്ന അവയവം ഉണ്ട്. അതിൽവെച്ച് മണ്ണ് നല്ല വണ്ണം അരയ്ക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളും എളുപ്പത്തിൽ ഹേറിപ്പിക്കത്തക്ക ചെറു കണികകളായിത്തീരുന്നു.

വിട്ടിലുകൾ, വണ്ടുകൾ, പുഴുക്കൾ തുടങ്ങിയ സസ്യങ്ങളെ തിന്നുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് കടിക്കുന്നതിനും ചവയ്ക്കുന്നതിനും യോജിച്ച വേനഭാഗങ്ങളുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ ശരീരം തുളച്ച് ചാറ് വലിച്ചുകുടിക്കുന്നതിനു പറ്റിയ വേനഭാഗങ്ങളാണ് ചാഴികളിൽ കാണുന്നത്. എട്ടുകാലികളിലും തേളുകളിലും ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും രസങ്ങൾ വലിച്ചെടുക്കുവാൻ യോജിച്ച തരത്തിൽ ആഹാരനാളത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം ഒരു സക്ഷൻ പമ്പ് പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മണ്ണു തുരക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് അതിനുവേണ്ട പ്രത്യേക അവയവങ്ങളുണ്ട്. ചില ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് മണ്ണു മാന്തിക്കളയുന്നതിന് കാലുകളിൽ പരന്ന ചില അവയവങ്ങൾ കാണാം. ചിതലുകൾ മണ്ണുമാറി മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുകയും അവയുടെ ഉൾഭാഗം ചില സ്രവങ്ങൾ ചേർത്തു കൂട്ടി മണ്ണുകൊണ്ട് തേച്ചുമിനുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എലികൾക്ക് വളഞ്ഞ നഖങ്ങൾ ഉള്ളതിനിൽ മണ്ണുമാന്തിക്കളഞ്ഞ് വലിയ മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുവാൻ കഴിയുന്നു. മണ്ണിര മണ്ണുതിന്നാണ് മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നത്.

ദിനരാത്രങ്ങൾ മൂലം ഉഷ്ണമാവിലും പ്രകാശത്തിലും ദിവസവും ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉപരിതല മണ്ണിനെ ബാധിക്കുന്നു. നിബിഡമായ സസ്യവളർച്ചയോ, തണലോ ഇല്ലാത്തപക്ഷം ഉപരിതലമണ്ണ് തീക്ഷ്ണമായ പ്രകാശത്തിനും ഉയർന്ന ഉഷ്ണമാവിനും വിധേയമാകുന്നുണ്ട്. പല ജന്തുക്കൾക്കും ഇവ അസഹനീയമാണ്. അതിനാൽ ഇങ്ങനെയുള്ള സ്ഥാനങ്ങളിലെ ജന്തുക്കൾ മണ്ണിന്റെ അടിയിലോ, പാറകളുടെ വിടവുകൾ, മാളങ്ങൾ, തണലുള്ള സ്ഥാനങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിലോ കഴിഞ്ഞുകൂ

ടുന്നു. മണ്ണിൽ വസിക്കുന്ന പല ജന്തുക്കളും രാത്രിയിൽമാത്രം പുറത്തു സഞ്ചരിക്കുന്നവയാണ്.

കാലാവസ്ഥാ വ്യത്യാസങ്ങളും ജന്തുജീവിതത്തെ ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. മിക്കവാറും ജന്തുക്കൾ അനുകൂല കാലാവസ്ഥയിൽ മാത്രമേ ക്രിയാശീലത പ്രകടിപ്പിക്കുകയുള്ളൂ. പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയിൽ അവ ഏതെങ്കിലും രക്താസങ്കേതങ്ങളിൽ ഒളിച്ചിരിക്കുന്നു. മണ്ണിലെ ജന്തുക്കൾക്ക് വേനൽക്കാലം വളരെ ദോഷകരമാണ്. വരൾച്ച, ഊഷ്മാവിലുള്ള വർദ്ധനവ്, സസ്യങ്ങളുടെ കുറവ് എന്നിവയാണ് ഇതിനു കാരണം. ഈ കാലത്ത് മണ്ണിലെ പല ജന്തുക്കളും നശിച്ചു പോകുന്നു. ഒരു ചെറിയ ശതമാനം രക്താസങ്കേതങ്ങളിൽ അഭയം പ്രാപിച്ചു രക്തസ്രവണത്തിനിടയാകും. അനുകൂല കാലാവസ്ഥ വരുമ്പോൾ ഇവ ക്രിയാശീലരാവുകയും പ്രത്യുൽപ്പാദനം മൂലം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പല ജന്തുക്കളും പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയിലാണ് മുട്ടകൾ ഇടുന്നത്. കട്ടിയായ തോടുകൊണ്ടു സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഈ മുട്ടകൾ സുരക്ഷിതമായ സ്ഥാനങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. കാലാവസ്ഥ അനുകൂലമാകുമ്പോൾ വളർച്ച പൂർത്തിയായ കുഞ്ഞുങ്ങൾ പുറത്തു വരുന്നു.

ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷപ്രാപിക്കുന്നതിന് മണ്ണിലെ ജന്തുക്കൾ മാളങ്ങളിലും, വിടവുകളിലും, കല്ലുകളുടെ അടിയിലും ഒളിച്ചിരിക്കുന്നു. പരിസ്ഥിതിക്കനുയോജ്യമായ നിരവും ശത്രുക്കളിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടാൻ സഹായകമാണ്.

അകശേരുകികൾ മറ്റു ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരമെന്ന നിലയിൽ

മണ്ണിലെ അനേകം ജന്തുക്കളെ മാംസഭോജികളായ ജന്തുക്കൾ തിന്നുന്നുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങളെ തിന്നുന്ന ഷഡ്പദങ്ങൾതന്നെയാണ്. ചിലതരം വണ്ടുകൾ, കൂഴിയാന, പ്രേയിംഗ് മാൻറിസ് മുതലായവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

പക്ഷികൾ, ചില ഉരഗങ്ങൾ, ഉഭയജന്തുക്കൾ എന്നിവ ഷഡ് പദങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. എട്ടുകാലി, തേര എന്നിവ കീടങ്ങളെ പിടിച്ചു അവയുടെ രസം വലിച്ചുകുടിക്കുന്നു. പക്ഷികൾ ഷഡ് പദങ്ങളെ മാത്രമല്ല അവയുടെ പുഴുക്കളേയും നിറംകുടിയേയും തിന്നുന്നു. കോഴി തുടങ്ങിയ പക്ഷികൾ മണ്ണു ചികഞ്ഞു മണ്ണിര, മറു വീരകൾ എന്നിവയെ തിന്നാറുണ്ട്. ഷഡ് പദങ്ങൾ പ്രധാനമായും സസ്യങ്ങളെയാണ് ആഹാരത്തിനായി ആശ്രയിക്കുന്നത്. വിവിധതരത്തിലുള്ള ഷഡ് പദങ്ങൾ ധാരാളമുള്ളതിനാൽ മണ്ണിനോടനുബന്ധിച്ചു ജീവിക്കുന്ന മാംസഭോജികളുടെ പ്രധാന ആഹാരമാണ് ഇവ.

ജന്തുക്കൾ കൃഷിക്കാരുടെ സഹായികൾ

ചില ഷഡ് പദങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിൽ പരാഗണം നടത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നതിനാൽ കൃഷിക്കാരുടെ വളരെ ഉപകാരികളാണ്. തേൻ കുടിക്കുന്ന തേനീച്ച, കടന്നൻ, ചിത്രശലഭങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഇവയിൽ പ്രധാനമായവ. പൂക്കളിൽനിന്നും തേൻ കുടിക്കുമ്പോൾ പരാഗണം നടക്കുന്നതിനിടയാകുന്നു, എല്ലാത്തരം ഷഡ് പദങ്ങൾക്കും എല്ലാത്തരം പൂക്കളിൽ നിന്നും തേൻ നുകരാൻ സാധിക്കുകയില്ല. അതിനാൽ വിവിധതരം പൂക്കളിൽ പരാഗണം നടത്തുന്നതിന് പലതരം ഷഡ് പദങ്ങൾ വേണ്ടിവരുന്നു.

മണ്ണിരയെ കർഷകരുടെ സഹായി എന്ന് വിളിക്കാറുണ്ട്. മണ്ണിൽ മാരുങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ മണ്ണ് ഇളകിമറിയുകയും വായു ജലം എന്നിവ പ്രവേശിക്കുന്നതിനു സൗകര്യമുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം ഉഴുതുമറിക്കുന്നതുപോലെ പ്രയോജനകരമാണ്.

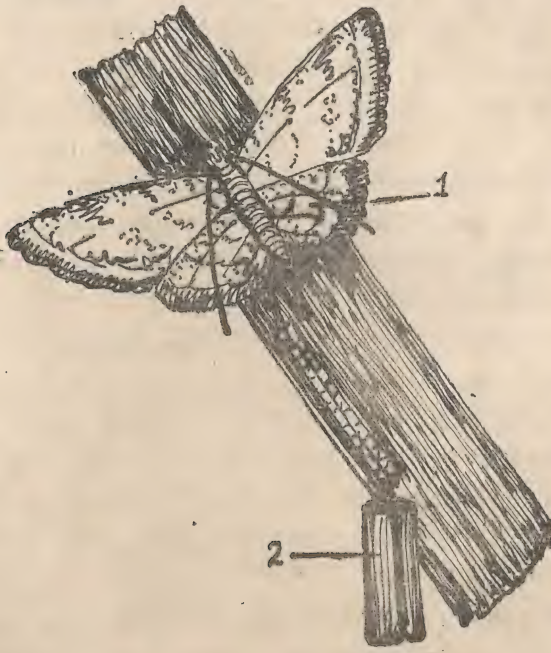
ഷഡ് പദങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന ചില ഷഡ് പദങ്ങൾ ഉപദ്രവകാരികളായ അനേകം കീടങ്ങളെ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ കർഷകർക്ക് വളരെ പ്രയോജനകരമാണ്. പാമ്പ്, ഓത്ത് തുടങ്ങിയ ഉരഗജീവികൾ ഷഡ് പദങ്ങളേയും, അവയുടെ ലാർവകളേയും തിന്നുന്നു.

വലിയ പാമ്പുകൾ എലികളെ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. പാമ്പുകൾ ഇല്ലായിരുന്നെങ്കിൽ എലികളുടേയും മറ്റും ഉപദ്രവം ഇന്നത്തേ തീർന്നിന്നും ഗുരുതരമാകുമായിരുന്നു.

ഇവയ്ക്കെല്ലാം പൂറമേ കന്നുകാലികളും, ആടും കർഷകനെ വളരെയധികം സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ പ്രയോജനരഹിതമായ സസ്യങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുകയും, പാലും, ചാണകം, മൂത്രം എന്നീ വളങ്ങളും, നമുക്ക് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

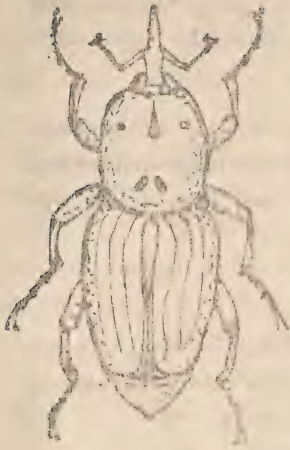
ഉപദ്രവകാരികളായ ജന്തുക്കൾ

മിക്കവാറും എല്ലാത്തരം കാർഷിക സസ്യങ്ങൾക്കും പല തരത്തിലുള്ള നാശങ്ങൾ വരുത്തുന്ന ഷഡ്‌പദ കീടങ്ങൾ



ചിത്രം 80 കുഴൽപ്പൂഴു

1. ശലഭം 2. കുടിനകത്തിരിക്കുന്ന പൂഴു



ചിത്രം 81

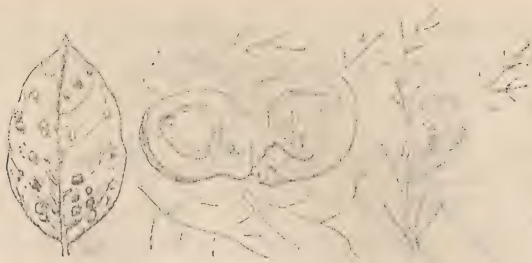
ഡെഡ് പാമ്പ് വീശി

കർഷകന്റെ ഏറ്റവും വലിയ ശത്രുക്കളാണ് ഷഡ് പദങ്ങൾ, വിരകൾ, ചെടുകൾ എന്നിവയെല്ലാം കീടങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലുൾപ്പെടുന്നു. വാസ്തവത്തിൽ ലോകമെങ്ങും കീടങ്ങളും മനുഷ്യനും തമ്മിലുള്ള നിരന്തരമായ ഒരു സമരം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഈ കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ പലതരം കീടനാശിനികൾ ലോകമെങ്ങും ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് നമുക്കറിയാം. ഷഡ് പദങ്ങൾ പല വിധത്തിലാണ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ഉപദ്രവം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. അവ സസ്യഭാഗങ്ങൾ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. ചിലത് ചെടിയുടെ ഉള്ളിൽ തുരന്നു പ്രവേശിച്ച് ഉള്ളിലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. വിട്ടിൽ,

വണ്ടുകൾ, ഷഡ് പദങ്ങളുടെ ലാർവകൾ എന്നിവ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ചില ഷഡ് പദങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടെ ചാറ് വലിച്ചു കുടിക്കുകയും വളരുന്ന ഭാഗങ്ങൾ, പുഷ്പങ്ങൾ, ഫലങ്ങൾ, എന്നിവയ്ക്ക് നാശം വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചില ഷഡ് പദങ്ങൾ ഗാത്രകൾക്കു കാരണമാകുന്നു. സസ്യശരീരത്തിൽ മുഴുപോലെ ഉണ്ടാകുന്ന വളർച്ചയ്ക്കാണ് ഗാത്രം എന്നു പറയുന്നത്. ഗാളിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് പ്രേരണ നൽകുന്നത് ചില ഷഡ് പദങ്ങളാണ്. ഗാത്രം ഉണ്ടാകുന്നതധികവും തണ്ടിലും ഇലയിലുമാണ്. ചിലതരം കടന്നലുകൾ, ചെറിയ ഈച്ചകൾ എന്നിവയാണ് സാധാരണയായി ഗാത്രം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഷഡ് പദങ്ങൾ.

രോഗകാരികളായ വൈറസുകൾ, ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസുകൾ എന്നിവയെ സംക്രമിപ്പിക്കുന്നതിൽ ചില ഷഡ് പദങ്ങൾക്ക് പങ്കുണ്ട്. വാഴയെ ബാധിക്കുന്ന ബഞ്ചിട്രോപ്പ് എന്ന രോഗം സംക്രമിപ്പിക്കുന്നത് അഫീഡ് എന്ന കീടമാണ്.



ചിത്രം—82 കാഞ്ചന്തിലും ഇലകളിലും കാണുന്ന ഗാളകൾ

ചില ഷഡ്‌പദകീടങ്ങളും അവ ചെയ്യുന്ന ദോഷങ്ങളും

1. കാപ്പി തുളയ്ക്കുന്ന വണ്ട്:—ഈ വണ്ടിന്റെ ലാർവകൾ കാപ്പിച്ചെടിയുടെ തണ്ടു തുരക്കുകയും തൽഫലമായി ചെടി ഉണങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്ഷതം ഉണ്ടായ ഭാഗത്തുവെച്ച് ചെടി മുറിഞ്ഞുപോകുന്നു.

2. റീമൊസ്കിറോ:—തേയിലച്ചെടിക്കു നാശം വരുത്തുന്ന ഒരു കീടമാണിത്. കറുപ്പും, ചുവപ്പും നിറമുള്ള ഈ ഷഡ്‌പദങ്ങൾ കൂട്ടമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇവ ഇളംതണ്ട്, ഇല എന്നിവയിൽനിന്നും രസം വലിച്ചുകുടിക്കുകയും തൽഫലമായി ഇലകൾ ചുരുണ്ട് ഉണങ്ങിപ്പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

3. നെല്ലിന്റെ തണ്ടുതുരപ്പൻ:—ഇന്ത്യയിൽ നെല്ലിനെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഈ കീടം ഒരു നിശാശലഭത്തിന്റെ ലാർവയാണ്. ഈ ലാർവകൾ നെൽപ്പടിയുടെ ഇളം തണ്ടിൽ തുളച്ചുകയറുകയും അവിടെയിരുന്ന് ചുരുലമായ കുലകൾ തിന്നുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ചെടിയുടെ കേന്ദ്രകാണ്ഡം ഉണങ്ങുന്നു. ഇതിന് ചകുവാട്ടം എന്ന സാധാരണ പരയും.

4. സ്വാമിംഗ് കാരൻപില്ലർ:—ഇളം നെല്ലിന്റെ തളിരിലകൾ തിന്നുന്ന ഈ പൂഴ്കൾ ഒരു തരം നിശാശല

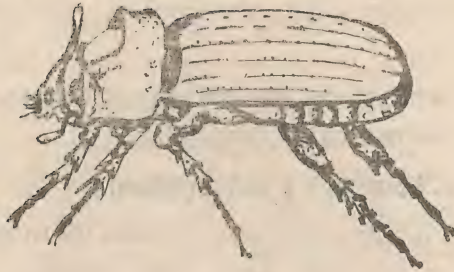
ങ്ങളുടെ ലാർവകളാണ്. ഇവ വളരെ വേഗത്തിൽ വളർന്നു വൃശ്ചിക്കുകയും വിസ്തൃതമായ പ്രദേശങ്ങളിലെ നെൽച്ചെടികളെ മുഴുവൻ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

5. നെല്ലിലെ ചാഴി:— പാകമായി വരുന്ന നെന്മണികൾക്കുള്ളിലെ പാൽപോലുള്ള ചാറ് വലിച്ചുകുടിക്കുന്ന ഒരു സാധാരണ കീടമാണിത്. ചാഴിയുടെ ആക്രമണ ഫലമായി നെന്മണികൾ പതിരായിത്തീരുന്നു.



ചിത്രം 88 നെൽചാഴി

6. കൊമ്പൻ ചെല്ലി:— കറുപ്പും തവിട്ടും നിറമുള്ള ഈ വണ്ട് തെങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന കീടമാണ്. ഇതിന് തലയുടെ പിൻഭാഗത്ത് കൊമ്പുപോലുള്ള ഒരു ഭാഗമുണ്ട്. ആൺചെല്ലിയുടെ കൊമ്പ് നീളമുള്ളതും, പെൺചെല്ലിയുടെ കൊമ്പ് ചെറുതുമാണ്. ഇവ തെങ്ങിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള മൃദുലഭാഗങ്ങളെയാണ് ആക്രമിക്കുന്നത്. ഇവ കടിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ലാരങ്ങൾ കൂറുത്താലയെ കുറുക്കെ മുറിക്കുന്നു. ഇത് വിടരുമ്പോൾ



ചിത്രം 84 കൊമ്പൻചെല്ലി

ഇടയ്ക്കുവെച്ചു മൂറിഞ്ഞുപോകുകയോ അതിൽ ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള വെട്ടുകൾ പ്രത്യക്ഷമാകുകയോ ചെയ്യും. വളരുന്ന അഗ്രഭാഗം നശിപ്പിക്കുന്നതിനിടയായാൽ വൃക്ഷം നശിക്കുന്നു. ചെല്ലിയുടെ ലാർവകളെ വളക്കൂനകളിലും ജീർണ്ണവസ്തുക്കൾ ധാരാളമുള്ളതും നനവുള്ളതുമായ മണ്ണിലും കാണുന്നു.

7. കുത്ത തലയുള്ള തെങ്ങോലപ്പുഴു:— ഒരു നിശാഗലഭത്തിന്റെ ലാർവയായ ഈ പുഴുവിന് പച്ചകലർന്ന തവിട്ടുനിറം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഓലയുടെ അടിവശത്ത് ഇവ



ചിത്രം 85 തെങ്ങോലപ്പുഴുവിന്റെ ശലഭം

അനേകം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇലയുടെ പച്ചനിറമുള്ള ഭാഗങ്ങൾ തിന്നുന്നതിനാൽ അവ നേർത്ത കടലാസുപോലെ

യാകുന്നു. ഈ പുഴുവിന്റെ ആക്രമണ ഫലമായി തെങ്ങിന്റെ ഫലം കുറയുന്നു. തെങ്ങിന്റെ നാശത്തിനു തന്നെയും ഇത് ഇടയാകാം.

മേൽപ്പറഞ്ഞവ സസ്യങ്ങളെ ആക്രമിക്കുന്ന അനേകം കീടങ്ങളിൽ ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങൾ മാത്രമാണ്.

നാശകാരികളായ കീടങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം

നാശകാരികളായ കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിൽ നിന്നും സസ്യങ്ങളെ രക്ഷിക്കുവാൻ വേണ്ടി പല മാർഗ്ഗങ്ങളും സ്വീകരിക്കുന്നു. ഉപദ്രവകാരികളായ കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുകയും, അവയുടെ ആക്രമണത്തെ തടയുകയുമാണ് ഇവയിൽ പ്രധാനമായവ. നിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ പ്രധാനമായും മൂന്നു വിധമാണ്. യാന്ത്രിക നിയന്ത്രണം, രാസീയ നിയന്ത്രണം, ജൈവീകനിയന്ത്രണം.

1. യാന്ത്രിക നിയന്ത്രണം (Mechanical Control)

ഷഡ്പടങ്ങളേയും, അവയുടെ ലാർവകളേയും കൈകൊണ്ടു ശേഖരിച്ച് നശിപ്പിക്കുകയാണ് ഏറ്റവും ലഘുവായ മാർഗ്ഗം. ഫലങ്ങളെ കടലാസുകൊണ്ടോ പോളിത്തീൻ സഞ്ചികകൊണ്ടോ പൊതിഞ്ഞ് കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിൽനിന്നും രക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ചില ഷഡ്പടങ്ങളെ രാത്രിയിൽ പ്രകാശം ആകർഷിക്കുന്നുണ്ട്. ഇങ്ങനെയുള്ള ഷഡ്പടങ്ങളെ പ്രകാശക്കെണി കൂടെ വഴി (light trap) ശേഖരിച്ച് നശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. അതുപോലെ ഇരക്കെണികൾ ഉപയോഗിച്ചും ഷഡ്പടങ്ങളെ ആകർഷിച്ചു നശിപ്പിക്കാം. നിലങ്ങൾ ഉഴുതു മറിച്ച് ഏതാനും ദിവസം സൂര്യപ്രകാശമേൽക്കുന്നതിനനുവദിക്കുന്നതും ഷഡ്പടങ്ങളുടെ ലാർവകളേയും മുട്ടകളേയും നശിപ്പിക്കുന്നതിന് സഹായകരമാണ്.

2. രാസീയ നിയന്ത്രണം

ഷഡ്പടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുക, വിരട്ടി ഓടിക്കുക, ആകർഷിക്കുക, ഈ കൃത്യങ്ങൾക്കായി പലതരം രാസവസ്തുക്കൾ പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. കൊല്ലുവാനുള്ള രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ

ആണ് കീടനാശിനികൾ (ഷഡ്പദ നാശിനികൾ). ഇവയെ ധൂളിയായി വിതറിയോ, ലായനിരൂപത്തിൽ തളിച്ചോ വാതക രൂപത്തിലോ പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഈ രാസപദാർത്ഥങ്ങളുടെ അംശങ്ങൾ ആഹാരത്തിൽ കൂടി കീടങ്ങളുടെ ശരീരങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ച് അവയെ കൊല്ലുന്നു. ലെഡ് ആർസനേറ്റ് ഇത്തരം ഒരു രാസവസ്തുവാണ്. മിക്ക രാസവിഷങ്ങളും സ്പർശിച്ചാൽ വിഷബാധയുണ്ടാകുന്നവയാണ്. അതീനാൽ ഈ വിഷങ്ങൾ ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ശരീരവുമായി സ്പർശിച്ചാൽ അവ നശിക്കുന്നു. മരണം പെട്ടെന്നോ, സാവധാനത്തിലോ സംഭവിക്കുന്നു. ഡി. ഡി. റി., ബി. എച്ച്. സി., എൻഡ്രിൻ, അൽഡ്രിൻ, പരാത്തിയാൻ, മാലത്തിയാൻ, മുതലായവ സ്പർശന വിഷങ്ങളാണ്. നാഫ്ത്തലീൻ ഗുളികകൾ വിഷവാതക വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. അത് ഒരു സ്പർശന വിഷംകൂടിയാണ്.

കീടങ്ങളെ അകറ്റുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ:—ഇത്തരം രാസ വസ്തുക്കൾ ആഹാരമോ, ജീവിതസാഹചര്യങ്ങളോ കീടങ്ങൾക്ക് അനുകർഷകമാക്കുകയും, അപ്രകാരം കീടരോഗബാധയിൽനിന്നും സസ്യങ്ങളെ രക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന രാസവസ്തുവാണ് ബോർഡോ മിശ്രിതം.

കീടങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ:—കീടങ്ങളെ ആകർഷിച്ച് കെണിയിൽ പെടുത്തുന്നതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് ഇവ. ഓരോ വർഗ്ഗം കീടങ്ങൾക്കും പ്രത്യേകതരം ആകർഷകരാസവസ്തുക്കളാണ് വേണ്ടത്. കിണപനം നടക്കുന്ന പഞ്ചസാരയും, സിറപ്പുകളും നിശാശലഭങ്ങൾ, ഈച്ചകൾ, എറുമ്പുകൾ എന്നിവയെ ആകർഷിക്കുന്നു. ജറാനിയോൾ, യൂജിനോൾ എന്നിവ ചിലതരം വണ്ടുകളെ ആകർഷിക്കുന്നു.

3. ജൈവീക നിയന്ത്രണം (Biological Control)

കീടങ്ങളെ അവയുടെ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളെ ഉപയോഗിച്ച് നശിപ്പിക്കുകയോ, നിയന്ത്രിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതി

നാണ് ജൈവീക നിയന്ത്രണമനു പരയുന്നത്. പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളിൽ പരഭോജികളും; പരജീവികളും, രോഗകാരികളായ വൈറസുകളും. ബാക്ടീരിയയും, ഫംഗസുകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളെ പരീക്ഷണശാലകളിൽ വളർത്തിയെടുക്കുകയും സസ്യങ്ങൾ കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിന് വിധേയമായിട്ടുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കി വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള നിയന്ത്രണത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ് തെങ്ങിന് വളരെ നാശം ചെയ്യുന്ന കറുത്ത തലയുള്ള പുഴുവിനെ നശിപ്പിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം. ഇതിനായി ഈ പുഴുവിൽ പരജീവിയായി കഴിയുന്ന ഒരുതരം ഷഡ്പദങ്ങളെ പരീക്ഷണശാലയിൽ പ്രത്യേകം വളർത്തുന്നു. പുഴു ബാധിച്ചിട്ടുള്ള തെങ്ങിലേക്ക് ഇലയെ സ്വതന്ത്രമാക്കി വിടുന്നു. അവ പുഴുവിന്റെ ശരീരത്തിൽ മുട്ടയിടും. പുഴു സമാധി ഭഗയിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോഴേക്കും ഈ മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞ് ലാർവകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ലാർവകൾ പ്യൂപ്പായുടെ ഉള്ളിലെ ഭാഗങ്ങൾ തിന്നു തീർക്കുകയും അങ്ങനെ വളരെയധികം പ്യൂപ്പാകാളെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൊതുക്കിന്റെ ഉപദ്രവം കുറയ്ക്കുന്നതിന് അതിന്റെ ലാർവകളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന മൽസ്യത്തെ വളർത്തുന്നത് ജൈവീക നിയന്ത്രണത്തിന് മറ്റൊരു ഉദാഹരണമാണ്. നെൽപ്പാടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറ്റിയിട്ട് താറാവിനെ ഇറക്കിവിടുന്നതും മറ്റൊരു ജൈവീക കീടനശീകരണ മാർഗ്ഗമാണ്. ഇവിടെ ചില ലാർവകൾ, വിശേഷിച്ചും സ്വാമിംഗ് കാരൻപില്ലർ അവയുടെ വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുമ്പോൾ അവയെ താറാവുകൾ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു.

കൃഷിസ്ഥലത്തെ സസ്യങ്ങൾ

ഒരു സ്ഥലത്തുള്ള സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിൽ വളരെ അടുത്തതും സങ്കീർണ്ണവുമായ ബന്ധമുണ്ട്. മണ്ണിലെ പ്രധാന ജീവികളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ബാക്ടീരിയ, ആൽഗകൾ, ഫംഗസുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ

സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ കൃഷിസ്ഥലത്തു വളരുന്ന ഉയർന്നതരം സസ്യങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രയോജനം ചെയ്യുന്നവയാണ്. ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, നീലഹരിത ആൽഗകൾ എന്നിവയുടെ സ്രവങ്ങൾ മൺതരികളെ തമ്മിൽ യോജിപ്പിച്ചു നിറുത്തുന്നു. ചില ബാക്ടീരിയയും ഫംഗസുകളും സസ്യവളർച്ചയ്ക്ക് സഹായകമായ ചില പദാർത്ഥങ്ങളെ മണ്ണിൽ കലർത്തുന്നു. എന്നാൽ മണ്ണിലെ മറ്റു ജീവികൾക്ക് ഹാനികരമായേക്കാവുന്ന ചില വിഷപദാർത്ഥങ്ങളെ വിസർജ്ജിക്കുന്നവയും ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. മണ്ണിൽ ധാതുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് മണ്ണിലെ ജീവികൾ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിന് പദാർത്ഥങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. ഡിനൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയ നൈട്രജൻ വാതകത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കു വിടുകയും മറ്റു ചില ബാക്ടീരിയ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ യോഗീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആൽഗകൾ, ഫംഗസുകൾ എന്നിവയ്ക്കു പുറമേ പലതരം ഉയർന്ന വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളും ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തുണ്ടായിരിക്കും. ഇവ ലീവർ വർട്ടുകൾ, മോസ്പുകൾ, പന്നലുകൾ, സപ്രഷ്‌പികൾ എന്നിവയാണ്. സപ്രഷ്‌പികളിൽതന്നെ നാരുവേരു പടലങ്ങളുള്ളവയും, തായ്‌വേരുപടലങ്ങളുള്ളവയും ഉണ്ടായിരിക്കും. ആഹാരത്തിനും, ജീവിക്കുവാൻ വേണ്ട സ്ഥലത്തിനും, സൂര്യപ്രകാശത്തിനും മറ്റുംവേണ്ടി ഈ സസ്യങ്ങൾക്കിടയിൽ മൽസരം ഉണ്ടായിരിക്കും. സപ്രഷ്‌പികളിൽത്തന്നെ എപ്പിഫൈറ്റുകളും പരജീവികളും ശവജീവികളും ഉണ്ട്. മരവാഴ ഒരു എപ്പിഫൈറ്റാണ്. ഇത്തിര, കസിത്ത എന്നിവ സാധാരണയായി കാണാറുള്ള പരജീവികളായ സപ്രഷ്‌പികളാണ്. ചന്ദ്രനേരം ഒരു മൂല പരജീവിയാണ്. ശവജീവികളായ സസ്യങ്ങൾക്കുപ്രാഹരണമാണ് മോണോട്രോപ്പ. ഇതിന്റെ വേരുകൾ ഫംഗസിന്റെ തന്തുജാലംകൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞിരിക്കും. ഇവ മണ്ണിൽനിന്നും ഭക്ഷണം ആഗിരണം ചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെല്ലാം കളകളായാണ് കൃഷിസ്ഥലത്തു വളരുന്നത്. കളകൾ

നീക്കം ചെയ്തശേഷമേ മൂലി ക്ഷയിക്കുവയുകത്തമാവുകയുള്ളൂ. കളകൾ കാർഷികരീതിവ്യക്തങ്ങളെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഉപദ്രവകരങ്ങളാണ്.

സാധാരണ സസ്യരോഗങ്ങൾ

സസ്യരോഗങ്ങളെ പേരുകൾ മൂന്നായി തരം തിരിക്കാം.

1. പരജീവിജന്യരോഗങ്ങൾ
2. പോഷണക്കുറവുമൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ
3. വൈറസ് രോഗങ്ങൾ

1. പരജീവിജന്യ രോഗങ്ങൾ:—

ഈ രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് പ്രധാനമായി പരജീവികളായ ഫംഗസുകളും ബാക്ടീരിയയുമാണ്.

1. തെങ്ങിന്റെ മണലിയിൽ (Bud root disease of coconut)

തെങ്ങിന് സാധാരണയുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗമാണിത്. ഒരു ഫംഗസാണ് രോഗകാരി. രോഗബാധിതമായ കുരുത്തോല ജീർണ്ണിക്കുകയും കാലക്രമേണ വൃക്ഷം നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. തെങ്ങിന്റെ ഓലചീയൽ രോഗം

(Leaf rot of coconut)

കേരളത്തിലെ തെങ്ങുകളെ വ്യാപകമായി ബാധിച്ചിട്ടുള്ള ഗുരുവതരമായ ഒരു രോഗമാണിത്. രോഗമുള്ള വൃക്ഷത്തിന്റെ ഓലകളിൽ അങ്ങിങ്ങായി തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള അനേകം അടയാളങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നതും ഫംഗസാണ്.

3. ചെമ്പിറൊലിപ്പ് (Stem bleeding of coconut)

തെക്കേ ഇന്ത്യയിലെ ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ഫംഗസുരോഗമാണിത്. രോഗമുള്ള വൃക്ഷത്തിന്റെ തടിയുടെ അടിഭാഗത്ത് ചെറിയ വീളളലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയിൽകൂടി ചെമ്മുട്ട കലർന്ന തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രവം പുറത്തേക്ക് ഊറിവരുന്നു.

4) അടയ്ക്കാമരത്തിന്റെ കായ്പൊഴിച്ചിൽ

(Nut fall disease of arecant)

ഈ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നതും ഒരിനം ഫംഗസാണ്. ഈ രോഗംമൂലം പാകമാകുന്നതിനുമുമ്പ് അടയ്ക്കാ കൊഴിഞ്ഞു വീഴുന്നു.

5) നെൽച്ചെടിയുടെ കുലവാട്ടരോഗം

(Blast disease of rice)

കേരളത്തിൽ വ്യാപ്തമായി നെൽച്ചെടിയെ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു രോഗമാണിത്. രോഗകാരി ഒരിനം ഫംഗസാണ്. രോഗമുള്ള നെൽച്ചെടിയുടെ കാഞ്ചത്തലും ഇലകളിലും ചെമ്മുട്ട കലർന്ന തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള അടയാളങ്ങൾ കാണാവുന്നതാണ്. ക്രമേണ കതിർക്കുല ചാഞ്ഞുവീഴുകയും തന്മൂലം വിളവു കുറയുന്നതിനിടയാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

6) ശോതമ്പിന്റെ റസ്റ്ററോഗം

(Rust disease of Wheat)

വിവിധതരം റസ്റ്ററോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്; കറുപ്പ്, മഞ്ഞ, തവിട്ട് എന്നീ നിറങ്ങളിൽ. ഇവയ്ക്കെല്ലാം കാരണം ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗത്തിലുള്ള വിവിധയിനം ഫംഗസുകളാണ്. രോഗമുള്ള ഇലകളിൽ കറുത്തപാടുകൾ കാണുന്നു. ധാന്യത്തിന്റെ ഉള്ളിലുള്ള ഭാഗത്തെ പൂർണ്ണമായി ഈ ഫംഗസ് നശിപ്പിക്കുന്നു.

7) കരിമ്പിന്റെ ചെംചീയൽ രോഗം

(Red rot of sugarcane)

ഇത് കരിമ്പിന്റെ കാഞ്ചത്തെ ബാധിക്കുന്ന രോഗമാണ്. രോഗം ബാധിച്ച കാഞ്ചത്തിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് ചെമ്മുട്ട കലർന്ന തവിട്ടുനിറം കാണും. പഞ്ചസാരയുടെ അംശം ഏതാണ്ട് പൂർണ്ണമായും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഒരു തരം ഫംഗസാണ് രോഗകാരി.

8) പരുത്തിയുടെ വാട്ടരോഗം (Cotton Wilt)

പരുത്തിച്ചെടിയെ ബാധിക്കുന്ന ഗുരുവതരമായ ഈ

രോഗമുണ്ടാക്കുന്നതും ഫംഗസാണ്. ഈ രോഗം ബാധിച്ചാൽ ഇളം തൈകളും ചെറുചെടികളും വാടുകയും ക്രമേണ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

9) പരുത്തിച്ചെടിയുടെ കോണിലപ്പൊട്ടുരോഗം (Angular leaf-spot of cotton)

ഈ രോഗത്തിനു കാരണം പരജീവികളായ ബാക്ടീരിയയാണ്. രോഗബാധിതമായ ഇലകളുടെ പരപ്പിൽ കോൺ ആകൃതിയിലുള്ള അനേകം ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. തന്മൂലം പ്രകാശസംശ്ലേഷണം കുറയുകയും, ചെടിയുടെ ആരോഗ്യം നഷ്ടപ്പെടുകയും, വിളവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

10) ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ ബ്ലൈറ്റ് രോഗം (Blight)

ഉരുളക്കിഴങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്ന നാശകരമായ ഒരു രോഗമാണിത്. ഒരിനം ഫംഗസാണ് ഈ രോഗത്തിനു കാരണം. ഇലകളിൽ തവിട്ടുനിറമുള്ള വൃത്താകൃതിയോടു കൂടിയ പുള്ളികൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇവ ക്രമേണ ഇല മുഴുവൻ വ്യാപിക്കുകയും, ഇലകൾ നശിച്ചുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. രോഗബാധിതമായ സസ്യത്തിന്റെ കിഴങ്ങുകൾ പൂർണ്ണമായും നശിക്കുന്നു. ഈ രോഗം മൂലം ഐർലണ്ടിൽ ഉരുളക്കിഴങ്ങ് വിളയ്ക്ക് നാശം സംഭവിക്കുകയും അത് കൊടുംകുഷാമത്തിനിടയാക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

ഫംഗസ് രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണവും പ്രതിരോധവും

ഫംഗസ് രോഗങ്ങളധികവും പകരുന്നത് രോഗബാധിതമായ വിത്തുകളിൽകൂടിയാണ്. വിത്തുകളിലും മറ്റിച്ചതങ്ങളിലും, കിഴങ്ങുകളിലും മരുന്നുതളിച്ച് രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിച്ച് ഇങ്ങനെയുള്ള രോഗങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതാണ്. ചില രോഗങ്ങൾ മണ്ണിൽ കൂടിയാണ് പകരുന്നത്. മണ്ണിലെ രോഗകാരികളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ മണ്ണ് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുകയും, അതിൽ രാസവസ്തുക്കൾ (fungicides) പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂമിര നാശിനികൾ പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഗിക്കുകയാണ് മറ്റൊരു നിയന്ത്രണമാർഗ്ഗം. ബോർഡോ മിശ്രിതവും, ചുണ്ണാമ്പും ഗന്ധകവുമാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന കുമിൾ നാശിനികൾ. ഇവ ലായനിയായോ, ധൂളിയായോ തളിക്കുന്നു. അധികം ഫംഗസുകളും ചില പ്രത്യേക സസ്യങ്ങളെ മാത്രമെ ആക്രമിക്കുന്നുള്ളൂ. അതിനാൽ, വിളകൾമാറി കൃഷിചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ ഇവ നശിക്കുകയും, അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് കൃഷിപര്യയം ഒരു രോഗനിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗമായി സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. പല രോഗങ്ങളും വിളകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളിൽ കൂടി പകരുന്നുണ്ട്. അതിനാൽ വിളകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളെല്ലാം തീ കത്തിച്ചു നശിപ്പിക്കുകയോ, മണ്ണ് ആഴത്തിൽ ഉഴുത്ത് ഇവയെ വളരെ അടിയിലാക്കുകയോ ചെയ്യുന്നത് രോഗപ്രതിരോധമാർഗ്ഗമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. രോഗകാരികളായ അണുക്കളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുവാൻ സാധ്യതയുള്ള വിത്തുകളും, സസ്യങ്ങളും, വിദേശത്തുനിന്നും ഇറക്കുമതി ചെയ്യുന്നത് നിരോധിക്കുന്നത് രോഗപ്രതിരോധത്തിനുള്ള മറ്റൊരു മാർഗ്ഗമാണ്. മറ്റൊരു പ്രതിരോധ മാർഗ്ഗം രോഗത്തെ ഏതിർത്തു നിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ള വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ച് കൃഷിചെയ്യുകയാണ്. ഇതാണ് രോഗപ്രതിരോധ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഉത്തമം.

2. പോഷണക്കുറവു മൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ

പോഷണക്കുറവുമൂലം സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന ചില രോഗങ്ങളുണ്ട്. സസ്യങ്ങളിൽ രണ്ടുവിധം ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു; ആവശ്യമായിട്ടുള്ളവയും അല്ലാത്തവയുമാണ്. ആവശ്യമായ മൂലകങ്ങൾ ആരോഗ്യകരമായ സാധാരണ ജീവിതത്തിന് തീർത്തും അത്യന്താപേക്ഷിതങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ ഒന്നോ, ഒന്നിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ വേണ്ടത്ര അളവിൽ ലഭ്യമല്ലാതെ വന്നാൽ അത് രോഗമുളവാക്കുന്നതാണ്.

(1) ക്ലോറോസിസ്:—ഇത് പോഷണത്തിന്റെ അപര്യാപ്തതകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഒരു സാധാരണരോഗമാണ്. ഇരുമ്പ് മഗ്നീഷ്യം, മാൻഗനീസ് എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ അഭാവം,

നിമിത്തമുണ്ടാകുന്ന രോഗമാണിത്. ഇവയിൽ ഒന്നോ, ഒന്നിലധികമോ മൂലകങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തത മണ്ണിലുണ്ടാകുമ്പോൾ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകൾക്ക് വിളർച്ച സംഭവിക്കുകയും ഇരുണ്ട ചാരനിറത്തിലുള്ള അടയാളങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇരുട്ടിൽ വളരെക്കാലം സസ്യങ്ങളെ വളർത്തിയാലും ക്ലോറോസിസ് ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. എന്നാൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത് പ്രകാശത്തിന്റെ അഭാവം മൂലം ഹരിതകം നിർമ്മിക്കപ്പെടാത്തതുകൊണ്ടാണ്.

(2) നാരകത്തിന്റെ ഡൈബാക്ക് രോഗം (Dieback of citrus)

മണ്ണിൽ വേണ്ടത്ര അളവിൽ ചെമ്പ് ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട് നാരകച്ചെടിക്കുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗമാണിത്. ഇപ്രകാരമുള്ള മണ്ണിൽ വളരുന്ന സസ്യത്തിന്റെ അഗ്രമുകളേക്കും കുരുനിലകൾക്കും മഞ്ഞനിറം ബാധിക്കുകയും ചെടിയുടെ ആരോഗ്യം നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(3) പച്ചക്കറികളിൽ കാണുന്ന ബ്രൗൺഹാർട്ട് രോഗം

(Brown heart of vegetable):— മണ്ണിൽ ബോറോണിന്റെ അഭാവം മൂലമാണ് ഈ രോഗമുണ്ടാകുന്നത്. ബോറോണിന്റെ അപര്യാപ്തതമൂലം പച്ചക്കറികളുടെ ആന്തരിക കലകൾക്ക് തവിട്ടുനിറമുണ്ടാവുകയും അവയുടെ സ്വാദു നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

മണ്ണിൽ, ആവശ്യമുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ അഭാവം പൊതുവെ സസ്യങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം നശിപ്പിക്കുകയും അവയെ പരജീവികൾ മൂലമുള്ള രോഗങ്ങൾക്ക് പെട്ടെന്നു വശഗരാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പോഷണക്കുറവുമൂലമുള്ള രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം

ഒരു പ്രത്യേക മണ്ണിൽ ഏതെല്ലാം മൂലകങ്ങളാണ് വേണ്ട അളവിൽ ഇല്ലാത്തത് എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുകയാണ് പോഷണത്തിന്റെ അപര്യാപ്തതമൂലമുള്ള രോഗങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രാഥമിക നടപടിയായി സ്വീകരിക്കേ

ണ്ടത്. ഇത് തീരുമാനിക്കുവാൻ, കർഷകരെ സഹായിക്കുന്നതിന്, ഗവൺമെന്റ് വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ മണ്ണുപരിശോധനയ്ക്കുള്ള പരീക്ഷണശാലകൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. രാസവളങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ വേണ്ടത്ര മൂലകങ്ങൾ മണ്ണിൽ പ്രയോഗിച്ചാൽ പോഷണക്കുറവുമൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ ഇല്ലാതാക്കാവുന്നതാണ്.

3. വൈറസ് രോഗങ്ങൾ:-

വൈറസ് രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള സസ്യങ്ങൾ ബാഹ്യവും, ആന്തരികവുമായി രോഗലക്ഷണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഇല, പുഷ്പം, ഫലം എന്നിവയുടെ വലിപ്പം കുറയുക, ആകൃതി വികൃതമാകുക എന്നിവ ചില രോഗലക്ഷണങ്ങളാണ്. ആന്തരിക മാറ്റങ്ങൾ രണ്ടുതരമാണ്. ഒന്ന്, സാധാരണ കലകളും, കോശത്തിലുള്ള വസ്തുക്കളും നശിക്കുന്നു: രണ്ട്, ആരോഗ്യകരമായ കലകളിൽ കാണാത്ത അസാധാരണമായ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുക. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ രോഗം ബാധിച്ച സസ്യം പ്രകടമായ യാതൊരു രോഗലക്ഷണവും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നില്ല. അപ്രകാരമുള്ള സസ്യത്തെ ഒരു രോഗവാഹകൻ (carrier) എന്നു വിളിക്കുന്നു. വൈറസ് രോഗം വായു, ജലം, മണ്ണ് എന്നിവയിൽ കൂടിയും, രോഗം ബാധിച്ചിട്ടുള്ള സസ്യത്തിന്റെ കലകളുമായുള്ള സമ്പർക്കം വഴിയും, ഗ്രാഫ്റ്റിംഗ് മൂലവും, ഷഡ്പദങ്ങളിൽ കൂടിയും പകരുന്നു.

1. വാഴയുടെ മണ്ടയടപ്പുരോഗം (Bunchy top disease of plantain:-) കേരളത്തിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും വാഴകളെ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള മാരകമായ ഒരു വൈറസ് രോഗമാണിത്. രോഗമുള്ള വാഴയുടെ വളർച്ച മുരടിച്ച്, വാഴയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് ആരോഗ്യം നഷ്ടപ്പെട്ട ഇലകൾ ഞെങ്ങിഞ്ഞെരുങ്ങി കാണപ്പെടുന്നു. ഇലകളിൽ കറുത്ത രേഖകൾ കാണാം. വളർച്ച നഷ്ടപ്പെട്ട വാഴ കാലക്രമേണ നശിക്കുന്നു.

2. മൊസെയിക്ക് (Mosaic) രോഗം

പുകയില, തക്കാളി, കരിമ്പ് തുടങ്ങിയ വളരെയധികം സസ്യങ്ങളിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന ഒരു വൈറസ് രോഗമാണിത്. രോഗബാധിതമായ ചെടിയുടെ ഇലകൾ ചുക്കിച്ചുളള

ങ്ങിയും, ക്രമരഹിത രൂപത്തിലുള്ളതും നിറമുള്ളതുമായ അടയാളങ്ങളോടുകൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു.

വൈറസ് രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം

രോഗബാധിതമായ സസ്യത്തിന്റെ ഏല്ലാകോശങ്ങളിലും വൈറസ് എത്തുന്നതിനാൽ വൈറസ് രോഗങ്ങൾ ശമിപ്പിക്കുക വളരെ ശ്രമകരമാണ്. രോഗബാധിതമായ ചെടിയെ നശിപ്പിച്ചും, മണ്ണ് രോഗാണുരഹിതമാക്കിയും, കീടനാശി നികൾകൊണ്ടു കീടങ്ങളെ നശിപ്പിച്ചും, രോഗങ്ങളെ എതിർത്തു നിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ചർഗ്ഗം സസ്യങ്ങൾ കൃഷി ചെയ്തും ഇത്തരം സസ്യരോഗങ്ങൾ വ്യാപിക്കുന്നതിനെ തടയാവുന്നതാണ്.

കളികളും അവയുടെ നിയന്ത്രണവും

കളികൾ കാർഷിക വിളകളോടു ചേർന്ന് വളരുന്നു. പ്രയോജനകരമായ വിളകളുടെ ആഹാരം കളികൾ ചൂഷണം ചെയ്യുന്നു. അവയ്ക്കു ചുറ്റും ഇടതൂർന്നു വളർന്ന് കാർഷിക വിളകളുടെ ഉൽപ്പാദനം കുറയ്ക്കുന്നു. കാർഷിക വിളകളെ ആക്രമിക്കുന്ന ചില ഡയ്പെറൈറ്റുകളും ഫംഗസുകളും കള അഭയം കൊടുക്കുന്നുണ്ട് ചിലയിനം കളികൾ വിഷമുള്ളവയും കന്നുകാലികൾക്ക് ഹാനികരങ്ങളുമാണ്. കളികൾ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ പ്രതിബന്ധപ്പെടുത്തുക മാത്രമല്ല, ചിലപ്പോൾ അവ കാർഷിക വിളകളുടെ സ്മാനം പൂർണ്ണമായി കയ്യടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (വ്യത്യസ്തകളകളാണ്, 'വിവിധനിലങ്ങളിലും, പ്രദേശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നത്. കേരളത്തിൽ സാധാരണയായി കരയിൽ കാണുന്ന ഒരു കളയാണ് യൂപ്പറോറിയം. കേരളത്തിൽ പല സ്മലങ്ങളിലും ജലത്തിൽ വളരുന്ന കളികൾ ഗൗരവമായ പ്രശ്നമായി തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഇവ ഇക്കോർണിയ (Eichornia) യും ആഫ്രിക്കൻ പായലു (Salvinia) മാണ്. അവയെ നിയന്ത്രിക്കുക വിഷമമാണ്. ജലഗതാഗതത്തെയും നെൽപ്പാടങ്ങളിലെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങളെയും വിഘാതപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ഈ കളികൾ അതിവേഗം വളരുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെ അഭയം നൽകുന്ന

കളകളുടെ നിയന്ത്രണം

1) തീയിടൽ:- വിളവ് ഇറക്കുന്നതിനു മുമ്പ് കൃഷി സ്ഥലത്തു തീയിടുന്നത് കളകളുടെ വളർച്ച തടയുന്നതിനുള്ള പ്രയോജനകരമായ ഒരു മാർഗ്ഗമാണ്. ഇങ്ങനെ കളകളുടെ വിത്തുകളും വേരുകളും നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. കേന്ദ്രയോഗ്യമായ സസ്യങ്ങൾ കൃഷി ചെയ്യുമ്പോൾ വ്യാപകമായി ഈ മാർഗ്ഗം സ്വീകരിക്കാറുണ്ട്.

കാലിമേച്ചിൽ:- കന്നുകാലികളെ കൂടെക്കൂടെ മേയുവാൻ അനുവദിച്ച് ചില കളകൾ നശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. കന്നുകാലികൾ നല്ലവണ്ണം മേയുന്നതിനാൽ കളകളുടെ വേരുകൾ ദുർബലമാകും.

3) കടും കൃഷി (Intensive cultivation) തുടങ്ങിയവ കൃഷി ചെയ്യുന്നത് കളകളെ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ സഹായകരമാണ്. വിശേഷിച്ചും ഇത് ഭൂകാണ്ഡമുള്ള കളകളെ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

4) ശുദ്ധമായ വിത്തുകൾ ഉപയോഗിക്കുക:- വിതയ്ക്കുവാനുപയോഗിക്കുന്ന വിത്തുകളോടൊപ്പം കളകളുടെ വിത്തുകൾ കലരാതിരിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. കലർപ്പുണ്ടെങ്കിൽ കളകളുടെ വിത്തുകളെ പൂണ്ണമായും നീക്കേണ്ടതാണ്.

5) രാസകളനാശിനികൾ (Chemical weed killers):- കളകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് ചിലരാസവസ്തുക്കൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിവരുന്നുണ്ട്. ഇപ്പോൾ കളകളെ ഫലപ്രദമായി നശിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ഹെർബിസൈഡ് കളനാശിനികൾ പ്രയോഗിച്ചു വരുന്നു. 2, 4-D (2, 4 ഡൈക്ലോറോഫീനേക്സി അസറ്റിക് ആസിഡ്) ഇതിനൊരുദാഹരണമാണ്.

മേയുന്ന ജന്തുക്കൾ (Grazing mammals)

കൃഷി സ്ഥലത്തെ ആഹാരശൃംഖലയിലെ ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ് മേയുന്ന ജന്തുക്കൾ. ഇവ മനുഷ്യന് മറ്റു തരത്തിൽ ഉപയോഗമില്ലാത്ത പൂല്ല്യകളും, വയ്ക്കോലും, സസ്യങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു പുറമേ ചാണകവും, മൂത്രവും കൊണ്ട് മണ്ണിനെ ഫലപ്രസാദിയുള്ളതാക്കുകയും

ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾ മണ്ണിലേക്ക് തിരിച്ചുകൊടുക്കുന്ന വിസർജ്ജ്യങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾ വീണ്ടും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. മനുഷ്യൻ ഇവയുടെ പാലും, മാംസവും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ഈ മൃഗങ്ങൾ മനുഷ്യനുൾപ്പെടുന്ന മറ്റൊരു ആഹാരശൃംഖലയുടെയും ഭാഗമാകുന്നുണ്ട്.

അമിതമായ മേച്ചിലിന്റെ ദോഷങ്ങൾ

സാധാരണയായി ഒരുപ്രത്യേക സ്ഥലത്തെ കേഷ്യ ലഭ്യതയും, അതിനെ ആശ്രയിച്ചു കഴിയുന്ന മേച്ചിൽ ജന്തുക്കളുടെ എണ്ണവും തമ്മിൽ ഏതാണ്ടൊരു സംതുലനാവസ്ഥയുണ്ടായിരിക്കും. അപ്രകാരമാണെങ്കിൽ അവിടെയുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് ആവശ്യമുള്ളത്ര ആഹാരം തുടർന്നു ലഭിക്കുകയും, സസ്യങ്ങൾ വളർന്ന് പുഷ്പിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ആ പ്രദേശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന ജന്തുക്കളുടെ എണ്ണം ആനുപാതികമല്ലാത്തവിധം വർദ്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന്റെ ഫലമായി എല്ലാ ജന്തുക്കളുടേയും ആവശ്യത്തിന് സസ്യങ്ങൾ മതിയാകാതെ വരും. തന്മൂലം ഒരേ മേച്ചിൽ സ്ഥലത്തുതന്നെ ജന്തുക്കളെ വീണ്ടും വീണ്ടും തീറ്റേണ്ടിവരുന്നു. ഇത് പൂല്ല്യകളുടേയും ചെറുസസ്യങ്ങളുടേയും ചുവടുവരെ നശിക്കുന്നതിനിടയാക്കുകയും, തുടർന്നുള്ള വളർച്ച പ്രയാസമാക്കിത്തീർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവിടെയുള്ള സസ്യവർഗ്ഗങ്ങളുടെ നാശത്തിനുതന്നെ ഇത് ഇടയാക്കിയെന്നുവരാം. ഇതിന്റെ ഫലമായി ജന്തുക്കൾക്ക് അവയ്ക്കാവശ്യമായ ആഹാരത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനമായ അംശം ലഭിക്കാതെ വരും. മറ്റു കേഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ നൽകിയാലും അവയുടെ ആരോഗ്യം കുറയുകയും, വളർച്ച മുരടിക്കുകയും, അവയിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്ന പാലിന്റെ അളവു കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. കേഷണത്തിന്റെ കുറവുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾമൂലം അവ മരിക്കുന്നതിനുമിടയായെന്നുവരാം. ഇതിനു പുറമെ സസ്യങ്ങൾ നശിക്കുന്നതു മൂലം അവിടുത്തെ കേഷ്യ ശൃംഖലയ്ക്കുതന്നെ തകരാറു സംഭവിക്കുന്നു. പല ജന്തുക്കളുടേയും അഭയസ്ഥാനങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ ഒരു സ്ഥലത്തെ

പരിസ്ഥിതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ അമിതമായ കാലിമേപ്പിൽ മൂലം ആകെപ്പാടെ തകിടം മറിഞ്ഞു എന്നുവരാം.

സസ്യങ്ങൾ നീക്കംചെയ്ത് രാസപരിവൃത്തിയെ ഭഞ്ജിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള അപകടങ്ങൾ

മനുഷ്യന്റെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ തീർച്ചയായും ആഹാരശൃംഖലയുടെ ദൈർഘ്യത്തെ കുറച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ രാസപരിവൃത്തിക്ക് വിഘാതമുണ്ടാക്കാതെ ആഹാരശൃംഖലകളുടെ ദൈർഘ്യത്തെ കുറയ്ക്കുവാൻ അവനു സാധ്യമല്ല. ഇപ്രകാരം രാസപരിവൃത്തിയിൽ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള വിഘാതങ്ങൾ മനുഷ്യന്റെ സാമ്പത്തിക നിലയ്ക്കു മാത്രമല്ല ജീവമണ്ഡലത്തിൽ തുടർന്നുള്ള അവന്റെ നിലനിൽപ്പിനുതന്നെ ഹാനികരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നതാണ്. ഒരു രാസപരിവൃത്തി സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും ഒരുപോലെ ബാധിക്കുമെന്ന് നമുക്കറിവുള്ളതാണല്ലോ.

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം സസ്യവിതാനംകൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് വളരെ അനുഗ്രഹമാണ്. ഇത് താപനിലയേയും മണ്ണിലെ ജലപരിണാമത്തെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ക്ലിന്നതയെ സസ്യസ്പേദനം മൂലം നിലനിറുത്തുകയും അങ്ങനെ ജലപരിവൃത്തി തുടർന്നു നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ വേരുപടലം മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയുവാൻ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടിയേയും ഘടനയേയും ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിൽ പതിക്കുന്ന ഇലകളും മറ്റു സസ്യഭാഗങ്ങളും നൈട്രജൻ പരിവൃത്തിയുടെ പ്രാരംഭ പ്രക്രിയയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. എല്ലാ സസ്യഭോജികളും അവയുടെ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജീർണ്ണനം സംഭവിക്കുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ അസംഖ്യം ഫംഗസുകളും ബാക്ടീരിയയും വളരുകയും വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾ നിഗ്വഹിക്കുന്ന കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും

തത്സംഗമനത്ത് ഓക്സിജൻ വിമോചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കാർബൺപരിവൃത്തി നിലനിറുത്തുവാൻ സസ്യങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

രാസപരിവൃത്തി നിലനിറുത്തുന്നതിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പങ്ക് എന്താണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ നിങ്ങൾക്കിപ്പോൾ കഴിയുമല്ലോ. നാം ബോധപൂർവ്വമായോ അല്ലാതെയോ വിളകളും മറ്റു സസ്യങ്ങളും നശിപ്പിക്കുന്നതിനെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കുക. അപ്രകാരമുള്ള പ്രവൃത്തിയുടെ സ്വാഭാവികമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ രാസപരിവൃത്തികൾക്കുണ്ടാകുന്ന തകരാറുകളാണ്. അതിനാൽ നിയന്ത്രണരഹിതമായി പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ, വിശേഷിച്ചും സസ്യങ്ങളെ, നശിപ്പിക്കാതെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നമ്മുടെ കർത്തവ്യമാണ്. സംരക്ഷണം എന്നതുകൊണ്ട് വിവക്ഷിക്കപ്പെടുന്നത് രാസപരിവൃത്തികൾക്ക് തകരാറുണ്ടാകാതെ ഉച്ചിതമാവണം. പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ്.

വളങ്ങളുടെ പങ്ക്

മണൽ, കളിമണ്ണ്, ഹ്യൂമസ് അനേകം ധാതുക്കൾ എന്നിവ മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. പരീക്ഷണശാലയിലും ക്ഷാിസ്ഥലങ്ങളിലും നടത്തിയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽകൂടി സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽ നിന്നും എന്തെല്ലാം പദാർത്ഥങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു എന്നും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ഈ പദാർത്ഥങ്ങളെ വളരെക്കാലം ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ മണ്ണിൽ ക്രമേണ ഈ വസ്തുക്കളുടെ കുറവുണ്ടാവുകയും വിളവുകൾ കുറയുകയും ചെയ്യും.

ക്ഷാിചെയ്യാത്ത ഭൂമിയിൽ ധാതുക്കളുടെ നഷ്ടം പ്രാകൃതികമായിത്തന്നെ പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നതാണ്. സസ്യങ്ങൾ നശിച്ചു ജീർണ്ണിക്കുമ്പോൾ മണ്ണിൽനിന്നും അവ എടുത്ത ധാതുക്കൾ മണ്ണിലേക്കു വീണ്ടും ചേരുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ ഒരുഭാഗം ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരമായിത്തീരുന്നുണ്ട്. അവ ജന്തുക്കളുടെ പിസർജ്ജങ്ങളിൽകൂടിയും, ജന്തുക്കൾ ചത്തു ജീർണ്ണിക്കുമ്പോഴും മണ്ണിലേക്കുതന്നെ വന്നെത്തുന്നു.

എന്നാൽ മനുഷ്യൻ ഈ രംഗത്തു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ പല പ്രോപ്പോ. അവൻ ഈ തുലനാവസ്ഥയ്ക്കു തകരാറുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്.

മനുഷ്യൻ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ഭൂമിയിൽ കൃഷി ചെയ്യുവാൻ തുടങ്ങിയിട്ട് അനേകം നൂറ്റാണ്ടുകളായി. ഈ കാലമത്രയും സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽനിന്നും ധാതുക്കൾ വീക്കി ചുങ്കൊണ്ടിരിക്കുകയുമാണ്. ഏതെങ്കിലും രീതിയിൽ ഈ ധാതുക്കൾ വീണ്ടെടുക്കപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ മണ്ണിൽ നിന്നും അവ സ്വാഭാവികമായും നഷ്ടപ്പെട്ട് മണ്ണ് ഫലപൂർണ്ണമായില്ലാത്തതാകുമെന്നുള്ളത് തീർച്ചയാണ്. കൂടുതൽ വിളവ് മണ്ണിൽ നിന്നും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കന്നുകാലിവളം ഉപകരിക്കുമെന്ന് മനുഷ്യൻ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവയിൽ സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് അപസ്ഥംഭം വിളായിരുന്നു. പത്തൊമ്പതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മദ്ധ്യഘട്ടത്തോടുകൂടിയാണ് കൃത്രിമ രാസവളങ്ങൾ മണ്ണിലെ ധാതുക്കൾക്കു പകരമായി പ്രയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയത്. ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായിക്കണ്ട ആദ്യത്തെ രാസവളമായ സൂപ്പർഫോസ്ഫേറ്റ് 1842-ലാണ് ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചത്.

സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽനിന്നും നീക്കംചെയ്യുന്ന അകാർബണിക രാസസംയുക്തങ്ങളെ നേരിട്ടോ, രാസീയവും, ജീവീയവുമായ പരിവർത്തനങ്ങൾ മണ്ണിലുണ്ടാക്കിയോ, വീണ്ടെടുക്കുവാനുപകരിക്കുന്ന വസ്തുവിനോ, വസ്തുക്കളുടെ മിശ്രിതത്തിനോ ആണ് വളം എന്നു പറയുന്നത്. നല്ലവളം സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമായ പോഷകങ്ങൾ ആവശ്യമായ അളവിൽ നൽകുകയും, മണ്ണിലെ പോഷകഘടകങ്ങളെ നിലനിർത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയ തുടങ്ങിയ ജീവികളെ പോഷിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണയായി മൂന്നു ധാതുക്കൾ—നൈട്രേറ്റ്, ഫോസ്ഫേറ്റ്, പൊട്ടാഷ് എന്നിവ മണ്ണിലെ ജീവ വീണ്ടെടുക്കപ്പെടേണ്ടതാണ്. മറ്റുള്ളവ (കാൽസിയം, ഗന്ധകം, ഇരുമ്പ്, മാഗ്നീഷ്യം) ആവശ്യത്തിനുവേണ്ടത്ര മണ്ണിൽതന്നെയുണ്ട്.

ഏറ്റവും എളുപ്പത്തിൽ ലഭിക്കാവുന്ന നല്ല വളങ്ങളിൽ മുഖ്യമായവ കന്നുകാലികളുടേയും, കൃതിര, ആട്, കോഴി മുതലായ ജന്തുക്കളുടേയും വിസർജ്ജ്യ വസ്തുക്കളാണ്. ഈ പ്രാകൃതിക വളങ്ങൾ സാധാരണയായി കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾകൊണ്ടു സമൃദ്ധമാണ്. കൂടാതെ അവയിൽനിന്നും ഫോസ്ഫറസും, പൊട്ടാസിയവും ലഭിക്കുന്നു. പൊതുവേ ഈ വളങ്ങളിൽ അനേകം ബാക്ടീരിയ അടങ്ങിയിരിക്കും. ഈ ബാക്ടീരിയയും മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയയും കൂടി കാർബണിക വസ്തുക്കളെ സസ്യങ്ങൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള അകാർബണിക വസ്തുക്കളായി മാറുന്നു.

മണ്ണിലേക്ക് ഉഴുതു ചേർക്കപ്പെടുന്ന സസ്യങ്ങളെയാണ് പച്ചില വളമെന്നു പറയുന്നത്. അവ ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം വിഘടിപ്പിക്കപ്പെടുകയും, മണ്ണിൽ പോഷകവസ്തുക്കൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നൈട്രജൻ ഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി വളരെയധികം നൈട്രജൻ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന പയറുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന പച്ചിലവളങ്ങളിൽ ഏറ്റവും നല്ലത്. പച്ചിലവളങ്ങൾ മണ്ണിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഭൗതിക വ്യത്യാസങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. അവ മണ്ണിന് വളരെയധികം കാർബണിക വസ്തുക്കൾ നൽകുകയും, മണ്ണിന് അയവു വരുത്തുകയും, വായുസഞ്ചാരം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, മണ്ണിലെ ജീവികളുടെ വംശവർദ്ധനവിനേയും, പ്രവർത്തനങ്ങളേയും സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു പുറമെ കളിമണ്ണിൽ കൂടിയുള്ള ജലഗമനത്തേയും, മണൽമണ്ണിന്റെ ജലമുറക്കൊള്ളാനുള്ള കഴിവിനേയും അവ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സസ്യവസ്തുക്കളിൽ നിന്നുണ്ടാക്കുന്ന കൃത്രിമവളങ്ങൾ പച്ചിലവളങ്ങൾക്കു തുല്യമാണ്. അവയുടെ വിഘടനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുവാൻ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് അവയെ വിധേയമാക്കുന്നു. അരിഞ്ഞ പുല്ല്, ഇലകൾ, ഇലകളോടു കൂടിയ സസ്യങ്ങൾ, വേലിച്ചെടികളുടെ ശാഖകൾ, അടക്ക

ഉയിലെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, പലതരം കളകൾ എന്നിവ നിഷ്പ്രയാസം കമ്പോസ്റ്റ് കൃഷികളിലിട്ട് കൃത്രിമവളങ്ങളാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്. കമ്പോസ്റ്റ് കൃഷികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ ചില ദോഷങ്ങളുണ്ട്. ചപ്പുചവറുകളധികമാകുമ്പോൾ എലികളും മറ്റും കമ്പോസ്റ്റിൽ താവളമുറപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനു പുറമെ, ഉപയോഗിച്ച ഇലകളും മറ്റും ഫംഗസ്സ് രോഗബാധിതമാണെങ്കിൽ അവ വ്യാപകമായി വളരുകയും, ആ കമ്പോസ്റ്റ്, മണ്ണിലേക്ക് പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ സസ്യരോഗം പടർന്നുപിടിക്കുന്നതിനിടയാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പല അവശിഷ്ടവസ്തുക്കളും നല്ലവളങ്ങളാണെന്നുപയോഗിക്കാം. മൽസ്യ സംസ്കരണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്നുള്ള മൽസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, കശാപ്പുശാലകളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഉണങ്ങിയ രക്തവും മറ്റവശിഷ്ടങ്ങളും, എണ്ണയാട്ടുശാലകളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന പിണ്ണാക്ക്, മാലിന്യ നിർമ്മാർജ്ജന കേന്ദ്രങ്ങളിലെ പദാർത്ഥങ്ങൾ മുതലായവയിൽ കാർബണിക നൈട്രജൻ സമൃദ്ധമായുണ്ട്. അവയെ മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായ അമോണിയം സൾഫേറ്റ്, കാൽസിയം സൾഫേറ്റ്, എന്നീ നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു.

നിക്ഷാളനം (leaching) മൂലവും, നനയ്ക്കലുള്ളപയോഗിക്കുന്നതുമൂലവുമുണ്ടാകുന്ന ധാതുവസ്തുക്കളുടെ നഷ്ടത്തെ നേരിട്ടു നികത്തുന്നതിനാണ് മണ്ണിൽ ഫോസ്ഫേറ്റു വളങ്ങളും, പൊട്ടാഷ് വളങ്ങളും ചേർക്കുന്നത്. ഇപ്രകാരം ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന രാസവളം കാൽസിയം സൂപ്പർ ഫോസ്ഫേറ്റാണ്. റോക്ക് ഫോസ്ഫേറ്റ്, സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡുമായി രാസപ്രവർത്തനം നടത്തിയാണ്, വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ സൂപ്പർ ഫോസ്ഫേറ്റ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. എല്ലുപൊടി, എല്ലുകുറി, ഇറുമ്പുരുക്കുന്ന ചൂളകളിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന ലോഹകിട്ടം (ബേസിക് സ്ലാഗ്) എന്നിവ ചേർത്തും മണ്ണിലെ ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ കുറവു പരിഹരിക്കാം.

പൊട്ടാസിയം വളങ്ങൾ പല മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. കടൽപ്പായൽ, ചാരം, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റ്, പൊട്ടാസിയം സൾഫേറ്റ്, ജർമ്മനി, ഫ്രാൻസ്, അമേരിക്കൻ പ്രൊക്യുനാടുകൾ മുതലായ രാജ്യങ്ങളിലെ പൊട്ടാഷ് നിക്ഷേപങ്ങൾ എന്നിവയാണ് പൊട്ടാഷ് വളങ്ങളുടെ വിവിധ ഉറവിടങ്ങൾ. ജർമ്മനിയിലെ പൊട്ടാഷ് നിക്ഷേപങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ലോകത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പൊട്ടാഷ് വളം ലഭിക്കുന്നത്.

മണ്ണിൽനിന്നും വളരെയധികം കാൽസ്യത്തെ സസ്യങ്ങളും, ഷ്യാക്കുവെള്ളവും മാറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒരു പോഷകവസ്തു മണ്ണിൽ കുറഞ്ഞുപോകുകയും മണ്ണിന്റെ അമ്ലത വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു പരിഹാരം മണ്ണിൽ കുമ്മായം ചേർക്കുക എന്നതാണ്. നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസിയം എന്നിവയെ അപേക്ഷിച്ച് സൾഫർ വളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രശ്നം താരതമ്യേന ലാഘവാണ്. മഴവെള്ളത്തിൽകൂടി നല്ല അളവിൽ സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് മണ്ണിൽ പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ട്. കാലിവളം, വിളവുകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, എന്നിവയിലെ സംയുക്തങ്ങൾ മണ്ണിലെ ഗന്ധകാംശത്തിന്റെ അളവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

വളം ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരു സംഗതി പോഷകലടക്കങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള തുലനാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുക എന്നതാണ്. സസ്യവളർച്ചയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തേയും നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസിയം എന്നിവ പരസ്പരം നിയന്ത്രിച്ച് തുലനാവസ്ഥ കൈവരുന്നു. മിതമായ തോതിലുള്ള നൈട്രജൻ സസ്യങ്ങളുടെ കാഞ്ചം ഇല എന്നിവയുടെ വളർച്ചയെ ത്വന്തിതപ്പെടുത്തുകയും സസ്യങ്ങളിൽ മാംസ്യംശത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അമിതമായ നൈട്രജൻസാന്ദ്രണം കാഞ്ചം ത്വന്തിതപ്പെടുകയും (ബലഹീനമാക്കുകയും) രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയെ കുറയ്ക്കുകയും പുഷ്പീകൽ വൈകിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചെയ്യും. അമിതമായ നൈട്രജൻ മൂലമുള്ള അനഭിലഷണീയ ഫലങ്ങളെ ഫോസ്ഫറസ്സും, പൊട്ടാഷും കുറയ്ക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങളുടെ നൈട്രജനുമായുള്ള ആനുപാതിക ബന്ധം, സസ്യങ്ങളുടെ ശക്തവും ആരോഗ്യകരവും, പുഷ്പ സമൃദ്ധ്യവുമായ വളർച്ച സംബന്ധിച്ച് പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഉയർന്ന ഉൽപ്പാദനേഷമത നിലനിറുത്തണമെങ്കിൽ നാം പൂർണ്ണമായും വ്യവസായിക വളങ്ങളെ ആശ്രയിക്കരുത്, പലപ്പോഴും പച്ചിലവളം, കാലിവളം, കൃത്രിമവളം എന്നിവ കൂടി പ്രയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. പ്രാകൃതിക വളങ്ങൾ കൂടാതെ രാസവളങ്ങൾ തുടർച്ചയായി പ്രയോഗിക്കുന്നത് മണ്ണിന്റെ ഭൗതികാവസ്ഥയെ മോശമാക്കുകയും ക്രമേണ വിളവുൽപ്പാദനം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും.

കൃഷിപര്യയം

ഒരു പ്രത്യേക വിള തുടർച്ചയായി ഒരു സ്ഥലത്ത് കൃഷി ചെയ്താൽ മണ്ണിന്റെ ഉൽപ്പാദനേഷമത കുറയുമെന്നത് പൊതുവേ അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു വസ്തുതയാണ്. അതിനാൽ പുരോഗമനേച്ഛയുള്ള കർഷകർ കൃഷിക്കു വിലകൾ മാറിമാറി കൃഷി ചെയ്യുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് വിവിധതരം വിളകൾ ഒന്നിനുശേഷം മറെറാന്ന് എന്ന ക്രമത്തിൽ കൃഷിചെയ്യുന്നതിന് കൃഷിപര്യയമെന്നു പറയുന്നു. ഏതെങ്കിലുമൊരു പ്രത്യേക വയലിലോ, പാടത്തിലോ കൃഷിപര്യയം പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നതിന് വിളകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ആ സ്ഥലത്തിന്റെ താരതമ്യേനയുള്ള ഫലപുഷ്പിയും, മണ്ണൊലിപ്പു മൂലമുള്ള അപകടങ്ങളും, കന്നുകാലികളുടെ ആഹാരാവശ്യവും മറ്റും പരിഗണിക്കപ്പെടേണ്ടതാണ്. ഒരു കൃഷിപര്യയത്തിൽ സാധാരണയായി ഒന്നോ മണിലധികമോ കാർഷികവിളകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. കുറഞ്ഞത് ഒരുധാന്യവിളയും, ഒരു വിത്തുവിളയും, ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. കൃഷിപര്യയത്തിന്റെ ചില പ്രയോജനങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

1. കൃഷിപര്യയത്തിൽ പയർവർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അവ അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

ടുത്തുകയും, മണ്ണിലെ നൈട്രജന്റെ അളവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

2. സസ്യരോഗങ്ങൾ, ഷഡ്‌പദങ്ങൾ, കളകൾ എന്നിവയെ എളുപ്പത്തിൽ നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതാണ്.

3. മണ്ണിൽ എപ്പോഴും വിളകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതിനാൽ അത് മണ്ണൊലിപ്പിനെ കുറയ്ക്കുവാനും വെള്ളമൊഴുക്കുമൂലം പോഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുവാനും സഹായിക്കുന്നതാണ്.

4. കാർഷികജോലി കുറേക്കൂടി വിതരിത (distributed) മായിരിക്കും. അതായത് കൃഷിപ്പണിയിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നവർക്ക് തുടർച്ചയായി എല്ലാക്കാലവും ജോലി ലഭിക്കാനുള്ള സാദ്ധ്യത വർദ്ധിക്കുന്നു.

5. മേൽപ്പറഞ്ഞവയുടെ ഫലമായി ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നും കൂടുതൽ ആദായം ലഭിക്കുന്നു.

6. കൃഷി പര്യയം മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി നിലനിറുത്തുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

വിവിധവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽനിന്നും വിവിധ തോതിൽ പദാർത്ഥങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. അതുപോലെ അവ വിവിധതരം പദാർത്ഥങ്ങളെ വിവിധ അളവിൽ മണ്ണിനു നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ മണ്ണിൽ വിവിധ വിളവുകൾ തുടരെയുള്ള വർഷങ്ങളിൽ കൃഷി ചെയ്താൽ മണ്ണിലെ ചില ധാതുക്കൾ പൂർണ്ണമായും തീർന്നുപോകാനുള്ള സാദ്ധ്യത കുറയുകയും മണ്ണിൽ വിവിധ വസ്തുക്കൾ ചേരുവാൻ സൗകര്യമുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

കോൺട്രർ ഉഴവ്

കുന്നിൻ ചരിവുകളിലാണ് ഈ രീതിയിൽ നിലം ഉഴാറുള്ളത്. ചരിവിനു സമാന്തരമായി മുകളിലേക്കും താഴേക്കും ഉഴുന്നതിനു പകരം, ചരിവിനെതിരായി ഉഴവുചാലുകൾ കീറുന്നു. ഈ ചാലുകൾ വെള്ളം തടഞ്ഞുനിറുത്തുകയും അത് മണ്ണിൽ താഴുവാൻ

സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലം ഒഴുകിപ്പോകാതെ തടയുന്നതിനാൽ മണ്ണൊലിപ്പും നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു.

തരിശിടൽ

കൃഷിക്കാർ കൃഷിസ്ഥലം കുറേനാൾ തരിശായി ഇടുന്ന പതിവുണ്ട്. മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി സ്വാഭാവികമായി നില നിറുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗമാണിത്. വിളവെടുപ്പിനു ശേഷം നിലം നന്നായി ഉഴുത്ത് കുറുക്കാലത്തേക്ക് കൃഷിചെയ്യാതെ ഇട്ടേക്കുന്നു. ഈ കാലത്ത് പ്രകൃത്യാതന്നെ മണ്ണിൽ വേണ്ട ധാതുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനിടയാവുകയും, അങ്ങനെ മണ്ണ് ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിളകളുടെയും കന്നുകാലികളുടെയും ശരിയായ സംരക്ഷണം

ജനസംഖ്യ അനുദിനം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ വിവേകപൂർവ്വം ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതാവശ്യമാണ്; പ്രത്യേകിച്ചും ആഹാരോൽപ്പാദന കാര്യത്തിൽ. സ്ഥിരമായി ഉൽപ്പാദനം കുറയ്ക്കാതെ മനുഷ്യനന്മയ്ക്കുവേണ്ടി ജീവിയ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. നമ്മുടെ വിളകളേയും കന്നുകാലികളേയും ശരിയായ വിധത്തിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ ശ്രദ്ധിച്ചാൽ ഇതു നമുക്കു നേടാവുന്നതാണ്.

വർഷം മുഴുവനും വളരുന്ന കരിമ്പുപോലുള്ള ചെടികൾ ഒഴിച്ചാൽ മറ്റു കാർഷിക വിളകൾക്ക് പല പ്രാകൃതിക ആവാസ വ്യവസ്ഥകളെക്കാൾ കുറവായ പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദനക്ഷമതയുള്ളൂ നല്ല മണ്ണും, ധാരാളം പോഷകങ്ങളും ജലവും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതിനാൽ പല പ്രാകൃതിക ആവാസവ്യവസ്ഥകളും ലഭിക്കുന്ന സൗരവികിരണത്തെ പൂർണ്ണമായി വിനിയോഗിക്കും. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടത്തുവാൻ കഴിവുള്ള സസ്യവിതാനം സസ്യവളർച്ച നടക്കുന്നകാലഘട്ടം മഴുവനുമോ, വർഷം മുഴുവനുമോ ഉണ്ടായിരിക്കുമ്പോഴാണ് ഇതു സാധ്യമാകുക. കർമ്മക്ഷമമായ

സംസ്കൃതം ഏതും കൂടുതൽ അളവിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തെ പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള ദേവസ്ഥ കാർഷിക വിളകൾ അപൂർവ്വമായിട്ടേ നേടാവൂ. ഇത്ര കാർഷിക വിളകൾ വളർന്നു പുഷ്പി പ്രാപിക്കുന്നതുവരെയുള്ള കാലാവസ്ഥയിൽ അവയ്ക്കിടയിൽ കാണുന്ന ശൂന്യമായ സ്ഥലങ്ങളെക്കുറിച്ചു ചിന്തിച്ചാൽ ഇതു മനസ്സിലാകുന്നതാണ്. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്ന സരോർജ്ജം അവിടെ പതിച്ചു നഷ്ടപ്പെടുകയാണ്. അതിനാൽ പൂർണ്ണമായ സംസ്കാരണം ലഭിക്കത്തക്കവണ്ണം മിശ്രവിളകൾ വളർത്താനുള്ള സാധ്യതയെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ കൃഷിയിറക്കുന്നതിലും വിളവെടുക്കുന്നതിലും ചില സാങ്കേതിക വൈഷമ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. ഇവയും പരിഹരിക്കണം.

നമ്മുടെ രാജ്യം ഉഷ്ണമേഖലയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ വർഷം മുഴുവനും എല്ലാദിവസവും സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്നു. അതിനാൽ സാധാരണയായ മേഖലയിലെ കാർഷിക വിളകളെക്കാൾ കൂടുതൽ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത നമ്മുടെ കാർഷിക വിളകൾക്കുള്ളതായിരിക്കണം. മരുഭൂമികളിൽ സരോവികിരണത്തിന്റെ പരമാവധി പ്രയോജനത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നത് പ്രധാനമായും ജലത്തിന്റെയും, പോഷണധാതുക്കളുടെയും അഭാവമാണ്. കൃഷിസമ്പ്രദായങ്ങളു ഇങ്ങനെയുള്ള സാഹചര്യത്തിൽ പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദനക്ഷമതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ജലസേചനവും, രാസവളങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും വളരെ പ്രയോജനപ്പെടും. കൃത്രിമമായി താപവും പ്രകാശവും നൽകുന്ന രീതി തീവ്രമായ ഉദ്യോനക്ഷേപി പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സ്വീകരിക്കുന്നുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രയോഗ മാർഗ്ഗങ്ങൾ കൂടുതൽ തണുപ്പുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദന ക്ഷമത സാധാരണ നിലയിൽ നിന്നും ഉയർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

ഒരേ രീതിയിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യവസ്ഥയിൽ മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തേക്കാൾ ഉയർന്ന ഉൽപ്പാദനക്ഷമത പ്രകൃതിക ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ സ്ഥിതിവിശേഷം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കാർഷികവിളകൾ അവയുടെ ഉൽപ്പാദനശേഷി പൂർണ്ണ

മായി നേടിയിട്ടില്ലെന്നാണ്. പ്രാകൃതിക വ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള താരിവ് ഉൽപ്പാദനശേഷി പൂർണ്ണമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനും നിലനിറുത്തുന്നതിനുമുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ വെളിവാക്കിയേക്കാം. സൗരോർജ്ജം പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുവൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്ത രീതിയിലാണ് ഭൂരിപക്ഷം പാരമ്പര്യ വിളകളും കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്നത്. പാരമ്പര്യവിളകളെക്കാൾ ആഹാരമായി സാധാരണ ഉപയോഗിക്കപ്പെടാത്ത സസ്യങ്ങൾക്ക് സൗരോർജ്ജം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിൽ കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമത ഉള്ളവയായി കണ്ടേക്കാം. ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ, മണ്ണ്, സാമ്പത്തിക ഘടകങ്ങൾ എന്നിവ കാര്യം വിളയച്ചും. ഓരോ പ്രത്യേക പ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതുകൊണ്ട് വിളയുടെ വളർച്ച അവയ്ക്കു യോജിച്ച സ്ഥലത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം എന്നീ രണ്ടു കാര്യങ്ങൾ വിളകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ നാം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

ലോകത്തിലെ വിളകളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിലും വിതരണത്തിലും മഴ, ക്ലിനത, താപം എന്നിവയ്ക്കുള്ള പ്രധാന പങ്കിനെക്കുറിച്ചു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. കാർഷിക വിളകൾക്ക് അനുയോജ്യമല്ലാത്ത ഭൂമിയുടെ അനുപാതവും കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്ന വിളകളുമായി വ്യക്തമായ ബന്ധമുണ്ട്. ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ അധികസ്ഥലവും മയമില്ലാത്തതോ, നിരപ്പില്ലാത്തതോ, ഉപരിതലത്തിൽ കല്ലുകൾ ഉള്ളതോ വേണ്ടത്ര ജല നിർഗ്ഗമന സൗകര്യവും ഫലപുഷ്ടിയും ഇല്ലാത്തതോ, ആയിരിക്കാം. ഇത്തരം സ്ഥലങ്ങൾ മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളായി നിലനിറുത്തേണ്ടതാവശ്യമാണ്. മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും ആദായം ലഭിക്കണമെങ്കിൽ കന്നുകാലിവളർത്തൽ ആവശ്യമായിത്തീരുന്നു. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ഏതുതരം കന്നുകാലികളാണ് വളർത്തപ്പെടുന്നത് എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്ന വിളകൾ. നാണ്യവിളകൾക്കുവേണ്ടി ഇന്നുള്ളതിൽ കവിഞ്ഞ് വളരെയധികം ഭൂമി വിനിയോഗിക്കപ്പെടേണ്ട സാദ്ധ്യത കൂടാവാൻ.

ആധുനിക മൃഗസംരക്ഷണ സമ്പ്രദായങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾക്കു ലഭ്യമാകുന്ന ആഹാരോർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് വളരെ വർദ്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. വ്യക്തമായ ഉദാഹരണങ്ങളാണ് സ്റ്ററിപ് ഗ്രേസിങ്, ബാററിഫെൻസ് മൂലമുള്ള മുട്ട ഉൽപ്പാദനം, പ്രത്യേകമായി ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ബ്രോയിലറുകളിൽ കന്നുകാലിക്കുട്ടികളേയും, കോഴിക്കുഞ്ഞുങ്ങളേയും പന്നിക്കുട്ടികളേയും വളർത്തുക മുതലായവ. സാധാരണയായി സസ്യവസ്തുക്കൾ കൊയ്തു പാകപ്പെടുത്തി ജന്തുക്കൾക്കു കൊടുക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഫലമായി പ്രാകൃതികമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ വിചലാടകർക്കു ലഭ്യമാകുന്ന സസ്യപദാർത്ഥങ്ങളുടെ അനുപാതം കുറയുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ വളർത്തുമൃഗങ്ങൾക്ക് ആഹാരമായി നൽകാത്ത സസ്യപദാർത്ഥങ്ങളെ പാകപ്പെടുത്തി അവയ്ക്ക് ആഹാരമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. കടുംകൃഷി സമ്പ്രദായങ്ങൾ മൂലം ഒരുപ്രത്യേക സ്ഥലത്ത് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാവുന്ന ജന്തുമാംസ്യത്തിന്റെ അളവും പല മടങ്ങ് വർദ്ധിപ്പിക്കാം.

മനുഷ്യന് ധാരാളം മാംസ്യം ലഭ്യമാക്കുന്ന ഒരു പ്രധാനമായ ആഹാരസാധനമാണ് മത്സ്യം. സമുദ്രവാസ വ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിവു നേടുന്നതോടുകൂടി കടലിലെ ചിലഭാഗങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ നമുക്ക് കഴിയുന്നതാണ്. മനുഷ്യ സംരക്ഷിത മത്സ്യ തടാകങ്ങൾ കൂടുതലായും മനുഷ്യനിയന്ത്രണത്തിലാണ്. ഇത്തരം മത്സ്യവളർത്തൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ കാണാവുന്നതാണ്. തടാകത്തിന്റെ പ്രാഥമികോൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് നല്ലരീതിയിലുള്ള മത്സ്യവളർത്തലിന്റെ ലക്ഷ്യം. രാസവളങ്ങൾ നൽകി ആഹാരോർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു കരുത്ത് നിക്ഷേപം ഉണ്ടാക്കിയാണിതു സാധിക്കുന്നത്. ഈ കരുതിവയ്ക്കൽ തടാകത്തിൽ വളർത്തുന്ന മത്സ്യങ്ങൾക്ക് നേരിട്ടോ പരോക്ഷമായോ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതി ഒരു വനത്തിലേതിൽനിന്നും എപ്രകാരം വിഭിന്നമായിരിക്കുന്നു ?
2. വിത്തുകൾ ജലത്തിനടിയിലോ മണ്ണിൽ വളരെ ആഴത്തിലോ ഉട്ടാൽ ബീജകുരളം നടക്കുകയില്ല. ഏന്തുകൊണ്ട്?
3. പരജീവി-ഗൃഹി ബന്ധത്തെ കൃഷിമൂലമുള്ള മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ ഏങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു ?
4. കൃഷിസ്ഥലത്തുള്ള പരിസ്ഥിതിയിലെ സവിശേഷതകൾ ഏവ ?
5. വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും ഉണ്ടാകുവാനുള്ള കാരണങ്ങളേവ ?
6. കൃഷിസ്ഥലത്തെ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള ചില പ്രധാന ബന്ധങ്ങൾ ഏവ ?
7. ഏതു തരത്തിലാണ് മണ്ണിലെ ജന്തുക്കൾ അവയുടെ പരിസ്ഥിതിക്കനുയോജ്യമായിരിക്കുന്നത് ?
8. സസ്യങ്ങളിലെ സാധാരണ ചില രോഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതി രോഗലക്ഷണങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.
9. സസ്യരോഗങ്ങളുടെ പ്രധാനകാരണങ്ങൾ ഏവ ?
10. സസ്യരോഗ നിയന്ത്രണം എന്നാലേത് ?
11. സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന വൈസ്തരോഗങ്ങൾ എങ്ങനെ നിയന്ത്രിക്കും ?
12. സസ്യരോഗങ്ങളെ പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.
13. സസ്യരോഗങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള മുഖ്യമാർഗ്ഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക ?
14. സസ്യരോഗങ്ങളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമെന്ത് ?
15. കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിലെ പരിസ്ഥിതിയെ കാലിമേച്ചിൽ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു ?

16. അമിതമായ കാലിമേച്ചിൽ കൊണ്ടുള്ള ഭോഷമെന്ത് ? ഇതു തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.
17. മനുഷ്യൻ പ്രകൃതിയുടെ രാസചക്രങ്ങളെ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു ?
18. പ്രകൃതിയുടെ പരിവൃത്തികളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്താതെ കൃഷിപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതെങ്ങനെ ?
19. പ്രകൃതിയിലെ രാസപരിവൃത്തികളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്താതെ മനുഷ്യൻ അവന്റെ ജീവിതം സുഗമമാക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾ വിചാരിക്കുന്നുണ്ടോ ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം വിശദമാക്കുക.
20. എല്ലാ കൃഷി പ്രവർത്തനങ്ങളും കൃത്രിമമാണ്. പ്രാകൃതിക ചുറ്റുപാടുകളെ മാറ്റുകയാണ്, എന്തുകൊണ്ട് ?
21. നെല്ല് തുടങ്ങിയ ധാന്യങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഒരേനിലത്തിൽ തന്നെ തുടർച്ചയായി കൃഷിചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട് ?
22. കൃഷിപര്യയം നടത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതകൾ എവ ?
23. കോണ്ടൂർ ഉഴവിന്റെ ഗുണങ്ങളേവ ?

അദ്യായ ഏഴ്

പ്രകൃതിസംരക്ഷണം

മനുഷ്യൻ വിവിധ തരത്തിലുള്ള പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ അവന്റെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വായു, ജലം, മണ്ണ്, കല്പ്, ധാതുക്കൾ രാസവസ്തുക്കൾ, വനവിഭവങ്ങൾ, നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുവശ്യമായ മറ്റു പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ജീവിതത്തെ സുഖകരമാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി മനുഷ്യൻ വിനിയോഗിക്കുന്ന പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളാണ്.

ഏതാനും വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുവരെ മനുഷ്യാവശ്യത്തിൽ കവിഞ്ഞ് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ ലഭ്യമായിരുന്നു. അതിനാൽ അവ ക്രമാതീതമായി നശിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരുന്നെങ്കിലും അത് അപായകരമായ പ്രശ്നമായി ഉയരുന്നില്ല. ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവോടുകൂടി അംഗസംഖ്യയ്ക്ക് ആനുപാതികമായി മാത്രമല്ല, മനുഷ്യന്റെ ഭാവനയ്ക്കും സൃഷ്ടിപരമായ കഴിവുകൾക്കും ആനുപാതികമായി അവന്റെ ആവശ്യം വർദ്ധിക്കുകയുണ്ടായി. ആഹാരം, വാസസ്ഥലം, വംശത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പ് എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള മനുഷ്യന്റെ ധാരണകൾക്കു വലിയ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും അതോടുകൂടി അവന്റെ ആവശ്യങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇത് പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ചൂഷണം ചെയ്യുന്നതിനിടയാക്കി. ആഹാരത്തിനുവേണ്ടിയോ, ഭയം മൂലമോ ജന്തുഹിംസ നടത്തുന്നത് നൈസർഗ്ഗികമായ വാസനയാണ്. എന്നാൽ ഉല്പാദനത്തിനുവേണ്ടിയോ, സാമ്പത്തിക ലാഭത്തിനുവേണ്ടിയോ ജന്തുഹിംസ നടത്തുന്ന സ്വഭാവവിശേഷം മനുഷ്യൻ പിൽക്കാലങ്ങളിൽ നേടിയിട്ടുള്ളതാണ്.

കല്പ്, മണ്ണ് തുടങ്ങിയ വിഭവങ്ങളുടെ അളവ് അതിരില്ലാത്തതും ഒരിക്കലും ഉപയോഗിച്ചു തീർക്കുവാൻ കഴിയാത്ത വിധത്തിൽ അത്ര അധികമായിട്ടുള്ളതുമായതാണ് തോന്നാം.

എന്നാൽ ധാതുക്കൾ പോലുള്ള മറ്റു വിഭവങ്ങളുടെ ലഭ്യത പരിമിതമാണ്. നമുക്ക് വിഭാവന ചെയ്യാവുന്ന ഭാവിയിൽ അവ പൂർണ്ണമായും തീർന്നുപോയി എന്നുവരാം. വിഭവങ്ങളുടെ നശിപ്പിക്കൽ ഈ തോതിൽ തുടർന്നാൽ ജീവിതത്തിനാവശ്യമായ എല്ലാവസ്തുക്കളെയും മനുഷ്യൻ നശിപ്പിക്കുകയോ അവയ്ക്കു മാറ്റം വരുത്തുകയോ ചെയ്ത് ഒടുവിൽ മറ്റു ജീവികളോടൊപ്പം മനുഷ്യനും പൂർണ്ണമായി നശിച്ചുപോകുന്ന ഒരു കാലമുണ്ടാകാം. ഇപ്രകാരമുള്ള സാഹചര്യവിശേഷത്തെ ഒഴിവാക്കാൻ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ പുനപരിവൃത്തി ചെയ്യുകയോ, സംരക്ഷിക്കുകയോ, അവയെ പ്രയോഗക്രമം മോംവണ്ണ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യാൻ വേണ്ട അറിവ് നാം നേടേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതി സംതൃപ്തിതമാണ് എന്ന് നമുക്കറിയാം. ഈ സംതൃപ്തിതാവസ്ഥ നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള മനുഷ്യന്റെ ശ്രമങ്ങൾ ദുരവ്യാപകമായ പ്രതികൂലഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നതാണ്. ദീർഘവീക്ഷണത്തോടുകൂടി അവയെക്കണ്ടാൽ മാത്രമേ മനുഷ്യന് അവയെ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും അവയെ വേണ്ടവിധം അഭിമുഖീകരിക്കാനും സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഈ പശ്ചാത്തലത്തിലാണ് സംരക്ഷണം എന്ന ആശയം ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. സംരക്ഷണത്തെ വിവിധ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ വിവിധരീതിയിൽ നിർവചിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അവരുടെയെല്ലാം ലക്ഷ്യം ഒന്നാണ്. പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രീയവും ബയോഡിപ്ലോമിയുമായുള്ള വിനിയോഗത്തെയാണ് സംരക്ഷണം എന്നു പറയുന്നത്. ഇക്കോളജിയിൽ സംരക്ഷണം എന്ന പദംകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കപ്പെടുന്നത്, 'ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാലത്തേക്ക്', ഏറ്റവും കൂടുതൽ ജീവിക്കാൻ, ഏറ്റവും കൂടുതൽ പ്രയോജനകരമായി ഏറ്റവും ബയോഡിപ്ലോമി പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ്.

വെള്ളപ്പൊക്കവും മണ്ണൊലിപ്പും

നമ്മുടെ ക്ഷേത്രഭരണത്തിന് വെള്ളപ്പൊക്കം ഭാഗികമായ ഒരു കാരണമാണ്. ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൂപ്രകൃതിയെ വെള്ളപ്പൊക്കം സാരമായി ബാധിക്കുകയും

മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ പേമാരി നിമിത്തം നദികളിൽ ജലം പൊങ്ങുന്നതുകൊണ്ടാണ് ജലപ്രളയമുണ്ടാകുന്നത്. നദിയിൽ ജലം അധികമാകുമ്പോൾ അത് കരകവിഞ്ഞൊഴുകി സമീപപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു. ഒരു നദിയിൽ എത്തുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് അത് ഉൽഭവിക്കുകയോ, താഴ്വരകളിലെത്തുന്നതിന് മുമ്പ് കടന്നുപോവുകയോ, ചെയ്യുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ വനങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തോടോ, അഭാവത്തോടോ നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇടതൂർന്ന വനപ്രദേശങ്ങളിൽ വൃക്ഷങ്ങളുടെ മേൽപിതാനം മഴവെള്ളം ഭൂമിയിൽ വീഴുന്നതിന് തടസ്സമായി ഭവിക്കുന്നു. കുറച്ചു ജലം ഇലകളും, ശിഖരങ്ങളും നനയ്ക്കുന്നതിനായി ചെലവാകുന്നു. ഈ ജലം സസ്യങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും ബാഷ്പീകരണം മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തിരിച്ചുചെല്ലുന്നു. ബാക്കിയുള്ള കുറേ ജലം കാണാത്തതുകൂടി ഒഴുകി വനത്തിന്റെ അടിത്തറയിലെത്തുന്നു. അടിത്തറ ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ജഡവസ്തുക്കൾ കൊണ്ടു മൂടപ്പെട്ടുകിടക്കുകയാണ്. അവ ധാരാളം ജലം ഗ്രഹിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. മണ്ണിൽ ചെറുജീവികൾ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ധാരാളം മാളങ്ങളും തുരങ്കങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. അവയ്ക്കും ജലം ഉറക്കെള്ളാൻ കഴിയും. വേരുകൾ ഈ ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഒടുവിൽ സസ്യസേവനംമൂലം പുറത്തേക്കു വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇക്കാരണങ്ങളാൽ മഴവെള്ളത്തിന്റെ ചെറിയ ഒരംശം മാത്രമേ ഉപരിതല ജലമായി അരുവികളിൽ ചെന്നുചേരുന്നുള്ളൂ. ഇപ്രകാരം സസ്യജാലംകൊണ്ടുള്ള കട്ടികൂടിയ ആവരണം നദികളിലേക്കുള്ള ജലപ്രവാഹത്തിന്റെ അളവ് സാരമായി കുറയ്ക്കുന്നു. കൂടാതെ സസ്യജാലങ്ങൾ മുഖേന നദിയുടെ പ്രവാഹവേഗതയും കുറയുന്നുണ്ട്.

സസ്യജാലങ്ങൾ മുഴുവനും ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും നീക്കംചെയ്താൽ മഴവെള്ളം മുഴുവനും നേരിട്ടു തറയിൽ പതിക്കുകയും മണ്ണിന്റെ സൂഷ്മമായ തരികൾ തെറിപ്പോകുന്നതിനിടയാവുകയും ചെയ്യും. അവ വീണ്ടും മൺതരികളുടെ ഇടയ്ക്കും, മാറ്റു വിടവു

കളിലും വീണ് മണ്ണിന്റെ മുകൾഭാഗം കൂടുതൽ കടുപ്പം ഉള്ളതും ജലം പ്രവേശിക്കാൻ പ്രയാസമുള്ളതുമായിത്തീരുന്നു. അങ്ങനെ ഉറച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ കനത്ത മഴപെയ്താൽപോലും വളരെ കുറച്ചു ജലം മാത്രമേ ആ മണ്ണിൽ പ്രവേശിക്കുകയുള്ളൂ. അതിനാൽ അധികം മഴവെള്ളവും ഒഴുകിപ്പോവുകയും ഈ ഒഴുക്കിൽ മൺതരികളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം മണ്ണിനെ ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടുപോകുന്നതിനാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്.

ജലപ്രവാഹത്തിന്റെ വേഗത കുറയുമ്പോൾ ജലത്തിലകപ്പെട്ട മൺതരികൾ താഴ്വരകളിലും നദീതടങ്ങളിലും അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള നിക്ഷേപം മൂലം നദിയുടെ ആഴം കുറയുകയും അതിനു വഹിക്കാവുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേ സമയം വനങ്ങളും മറ്റും നശിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ട് നദിയിൽ വന്നുചേരുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇതിന്റെ ഫലമായി വെള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാകുന്നു. സൂക്ഷ്മമായ മൺതരികളുടെ നഷ്ടം നിമിത്തവും ജലം മണ്ണിലേക്ക് താഴ്ന്ന് ഇറങ്ങാത്തതുമൂലവും ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിലെ മണ്ണിൽ ചെടികൾക്കു വളരുവാൻ സാധിക്കാതെ വരുന്നു. ക്രമേണ ആ പ്രദേശം മുഴുവനും ഒരു മരുസ്ഥലമായി മാറുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ അഭാവം താപനിലയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും അങ്ങനെ വരൾച്ച ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യും.

അണകളും, ജലസംഭരണികളും നിർമ്മിച്ച് ധാരാളം ജലം സംഭരിക്കുകയും ജലത്തിന്റെ ഗതി ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്ത് വെള്ളപ്പൊക്കത്തെ തടയം. ഇങ്ങനെ സംഭരിക്കുന്ന ജലം വൈദ്യുതശക്തി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും ജലസേചനത്തിനും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. അണകളും ജലസംഭരണികളും നിർമ്മിക്കുന്നത് ജലപ്രളയത്തെ തടയുന്നതിനുള്ള താൽക്കാലിക ഉപാധികൾ മാത്രമാണ്. ഏതാനും വർഷങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ ഒലിച്ചുവരുന്ന മണ്ണും താമരകളാണു് അണക്കെട്ടുകൾ തന്നെ നിറഞ്ഞുപോകുകയും ചെയ്യും.

കുടുംബത്തിന്റെ വലിയ അണക്കെട്ടിൽനിന്നും എത്തും. ചെട്ടിയും മറ്റും നീക്കുന്നതും അത്ര എളുപ്പമല്ല. അതിനാൽ ജലപ്രയത്നത്തെ സംഗ്രഹമായി തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം വെട്ടിത്തെളിക്കപ്പെട്ട മലമ്പ്രദേശങ്ങളിൽ അനുയോജ്യമായ വനവൃക്ഷങ്ങളും, പുല്ലുകളും വീണ്ടും വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയാണ്. സസ്യജാലം കൊണ്ടുള്ള ആവരണം ജലപ്രവാഹത്തെ ക്രമീകരിക്കുക മാത്രമല്ല, നദികളിലും അണക്കെട്ടിലും മണ്ണ് അടിയുന്നതിനെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

മണ്ണൊലിപ്പ്:- ഫലപുഷ്ടിയുള്ള മേൽമണ്ണ് നഷ്ടമാകുന്നതിനാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നതെന്ന് കണ്ടുവല്ലോ. മണ്ണൊലിപ്പ് രണ്ടു വിധമുണ്ട്.

1. പാളിയായുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്.
2. വെള്ളച്ചാലുകൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന മണ്ണൊലിപ്പ്.

മേൽമണ്ണ് അടുക്കുകളായി നീക്കപ്പെടുന്നതിനെയാണ് പാളിയായുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു പ്രദേശത്തെ മണ്ണു മുഴുവനും ഈ രീതിയിൽ അടുക്കുകളായി ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടു പോയെന്നുവരാം.

അതിവേഗത്തിൽ ഒഴുകുന്ന വെള്ളം മണ്ണിൽ ആഴത്തിൽ ചാലുകളുണ്ടാക്കുകയും അവയുടെ ഇരുവശങ്ങളെയും ക്രമേണ അടർത്തിക്കൊണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യുന്നതിനെയാണ് വെള്ളച്ചാലു മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്.

ജലം മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്:- മണ്ണൊലിപ്പിനുള്ള മുഖ്യ കാരണം ജലമാണല്ലോ. സസ്യജാലങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു പ്രദേശത്ത് മഴവെള്ളം വീഴുമ്പോൾ ആ പ്രദേശത്തെ മണ്ണിന് കൂടുതൽ ഉറപ്പുണ്ടാവുകയും വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള അതിന്റെ കഴിവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ അമിതമായി പതിക്കുന്ന വെള്ളം ഉപരിതലത്തിലെ മൺതരികളേയും, ഹ്യൂമസിനേയും, മണ്ണിലെ ലവണങ്ങളേയും ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടു പോകുന്നു. അതിവർഷമാണ് വെള്ളച്ചാലുകൾ മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പിനു കാരണം.



ചിത്രം 86 വെള്ളച്ചാലുകൾ മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്

കടലാക്രമണംമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്:—

കടലാക്രമണംമൂലം സമുദ്രതീരത്തെ മണ്ണ് നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത് ഏതു കടലോരത്തും കാണാവുന്നതാണ്. സമുദ്രങ്ങളിലെ അഗാധതലങ്ങളിൽപോലും മണ്ണൊലിപ്പ് നടക്കുന്നുണ്ട്. സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിലെ മണ്ണൊലിപ്പ് സമുദ്രാന്തർഭാഗത്ത് ആഴമേറിയ ഗർത്തങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

ശക്തമായ തിരമാലകളും അവ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന ശിലാകണങ്ങളും തീരത്തിൽ ആഞ്ഞടിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് കടലോരമണ്ണൊലിപ്പ് സംഭവിക്കുന്നത്. സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ, ശക്തമായ തിരമാലകൾ എന്നിവയുള്ള കടലോരപ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രത്യേകിച്ച് കൊടുങ്കാറ്റ് ഉള്ളപ്പോൾ ആണ് ഇപ്രകാരമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് കൂടുതൽ ഉണ്ടാകുന്നത്. ആഞ്ഞടിക്കുന്ന തിരമാലകൾ പാറക്കഷണങ്ങളെ അടിച്ചുതകർക്കാൻ ശക്തിയുള്ളവയാണ്. പാറകളിൽനിന്നും പൊടിഞ്ഞുവീഴുന്ന കഷണ

ങ്ങൾ വീണ്ടും പാഠകളെ തല്ലി ഉടയ്ക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു. സമുദ്രതീരത്തുള്ള കിഴക്കുംതൂക്കായ പാഠകളുടെ അടിഭാഗത്തു നിന്നും തുടർച്ചയായി ഉണ്ടാകുന്ന ദ്രവികൽമൂലം അവയുടെ അടിഭാഗത്തിന് അപക്വതയും സംഭവിക്കുകയും അത് മുകൾ ഭാഗത്തിന്റെ തകർച്ചയ്ക്ക് ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇപ്രകാരം കിഴക്കുംതൂക്കായ വലിയ പാഠകളെ പൂർണ്ണമായും നശിക്കുകയും തൽസ്ഥാനത്ത് നിർപ്പായ ഒരു തട്ടുമാത്രം അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പാഠയുടെ കട്ടികുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങൾ വേഗത്തിൽ ദ്രവിച്ചു പോകുന്നതിനാൽ കട്ടിയേറിയ ഭാഗങ്ങൾ മുന്നമ്പുപോലെ കടലിലേയ്ക്ക് ഉന്തിനിൽക്കുന്നതായി കാണാം.

കടലോരപ്രദേശങ്ങൾക്ക്, സാധാരണ ശാന്തമായ കാലാവസ്ഥയിൽ തിരമാലകൾ പല ആഴ്ചകൾ കൊണ്ടു സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനെക്കാൾ കൂടുതൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ പ്രകൃഷ്ടബാധയായ തിരമാലകൾ ഒറ്റദിവസംകൊണ്ട് ഉളവാക്കി എന്നുവരാം. കൊടുങ്കാറ്റുള്ളപ്പോൾ തിരമാലകൾ ഒന്നിനു പിറകേഴുന്നായി ദ്രുതഗതിയിൽ അടിക്കുകയും കൂത്തനെ ശക്തിയായി നിലപതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തന്മൂലം പിൻവാങ്ങുന്ന തിരമാലകൾക്ക് അവ തീരത്തേക്ക് ആഞ്ഞടിക്കുമ്പോഴുള്ളതിനെക്കാൾ ശക്തികൂടും. ഈ തിരമാലകൾ കടലിലേക്ക് കൂടുതൽ കൂടുതൽ വസ്തുക്കൾ ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടുപോകുന്നു.

കടൽപ്പുറത്തെ മണൽകുന്നുകൾ താണ സമുദ്രതീരങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് സഹായകമാണ്. അതിനാൽ വിസ്തൃതമായ ഒരു കടൽപ്പുറം ഏതൊരു കടൽതീരത്തെയും കടലാക്രമണത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുപകരിക്കും. കടൽഭിത്തികൾ നിർമ്മിക്കുക, ആഞ്ഞടിക്കുന്ന തിരമാലകളുടെ ശക്തി കുറയ്ക്കുന്നതിനായി കടൽത്തീരത്ത് പാഠകളും മറ്റും നിക്ഷേപിക്കുക എന്നിവ കടലാക്രമണത്തെ തടയുന്നതിന് സാധാരണയായി സ്വീകരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗഗുണങ്ങളാണ്.

കാറുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്:-

വനനശീകരണവും കാലിമേച്ചിലും മൂലം സസ്യങ്ങൾ തീരെ ഇല്ലാത്ത സ്ഥലങ്ങളിലാണ് കാറുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് കൂടുതലായി ഉണ്ടാകുന്നത്. വൃക്ഷങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട് താപനില ഉയരുകയും, മഴ വളരെ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി പൂട്ടുള്ള കാറ്റ് ശക്തിയായി വീശുന്നു. ഉണങ്ങിയ മണ്ണിന്റെ ചെറിയ തരികൾ കാറിനെപ്പോലെ സമീപമുള്ള കൃഷി സ്ഥലങ്ങളിലും റോഡുകളിലും, കെട്ടിടങ്ങൾക്കു പുറകുമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും വ്യാപിക്കുന്നു.

കാറുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് വളരെ ശീഘ്രഗതിയിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ്. അത് പെട്ടെന്നു തന്നെ മേൽമണ്ണിനെ നീക്കുന്നു. അങ്ങനെ മണ്ണ് ഫലപൂഷ്ടിയില്ലാത്തതായി മാറുന്നു. ഇപ്രകാരം കാറ്റ് വഹിച്ചുകൊണ്ടു വരുന്ന മണ്ണുമൂലമുണ്ടാകുന്നവയാണ് മരുഭൂമികളിലും, സമുദ്രതീരങ്ങളിലും കാണുന്ന മണൽകുന്നുകൾ. സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കുന്നുകൾ നിമിത്തം അവയുടെ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങൾ മൂടപ്പെട്ടു പോവുകയോ, അവയ്ക്കു കേടു സംഭവിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സമീപപ്രദേശങ്ങളിലെ കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ ഇത്തരം മണൽകുന്നുകൾ നിമിത്തം കൃഷിക്ക് അനുയോജ്യമല്ലാത്തായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഇപ്രകാരം മണലാണുങ്ങൾ മുന്നോട്ട് വ്യാപിച്ചു, പച്ചപ്പാടങ്ങളെപ്പോലും മണൽപ്രദേശങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നുണ്ട്. രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമി സമീപത്തുള്ള ഫലപൂഷ്ടമായ ഗംഗാസമതലത്തിലേക്ക് സാവധാനത്തിൽ വ്യപിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നു. വിവേചനാരഹിതമായി വൃക്ഷങ്ങൾ വെട്ടി നശിപ്പിക്കുന്നതു തുടർന്നാൽ ആ നദീതടപ്രദേശം മുഴുവനും മറ്റൊരു മരുഭൂമിയായി മാറിയെന്നും വരാം. ഒരിക്കൽ ഇടതൂർന്ന വനപ്രദേശമായിരുന്ന രാജസ്ഥാൻ പ്രദേശം സസ്യങ്ങൾ വെട്ടി നശിപ്പിച്ചതുമൂലം വർഷപാതം കുറയുകയും, തനീമൂലം വരൾച്ച ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്തതിന്റെ ഫലമായി ക്രമേണ ഉപയോഗശൂന്യമായ മരുഭൂമിയായി മാറുകയാണ് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമിയുടെ കൂറേ



ചിത്രം 87 ഒരു വൃക്ഷത്തിൽ കാരൂ വരുത്തിയ കാരൂക്കൾ

ഭാഗമെങ്കിലും കൃഷിക്കുപയുക്തമാക്കാൻ ഇപ്പോൾ ഒരു ശ്രമം നിർമ്മിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. തരിശായി കിടക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് പൂല്യകളും ഓഷധികളും വളർത്തി കാരൂകൃലകളിൽ കയറ്റി ലിപ്പു തയ്യാറാക്കുന്നു. മണ്ണിനെ സ്വന്ധിച്ചു നിറുത്തുന്നതിനു കഴി

വുള്ള സസ്യങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിച്ചു മരുഭൂമികളിലേയും, തീര പ്രദേശങ്ങളിലേയും സഞ്ചരിക്കുന്ന മൺകുന്നുകളെ തടഞ്ഞുനിറുത്താവുന്നതാണ്.

പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം

ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവും, ഉൽപാദനവർദ്ധനവും നിമിത്തം പ്രകൃതി വിഭവ സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകത മുൻകാലങ്ങളെക്കാൾ ഇപ്പോൾ കൂടുതലായിരിക്കുന്നു. മണ്ണും, ജലവും, വായുവും, സസ്യങ്ങളും, വന്യജീവികളും, ധാതുക്കളും നമ്മുടെ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളാണ്.

1. മണ്ണ്:-നമ്മുടെ ആഹാരത്തിന്റെയും, വസ്ത്രത്തിന്റെയും, ഏറിയ പങ്കും നേരിട്ടോ, പരോക്ഷമായോ മണ്ണിൽനിന്നോ മണ്ണിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളിൽനിന്നോ, സസ്യഭോജികളോ, മാംസഭോജികളോ ആയ ജന്തുക്കളിൽനിന്നോ ലഭിക്കുന്നു. മണ്ണിനെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതും, അതിന്റെ ഫലപുഷ്ടി നിലനിറുത്തേണ്ടതും നമ്മെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഏറ്റവും പ്രാധാന്യമുള്ള കാര്യങ്ങൾ ആണ്. ഇതുകൊണ്ടാണ് ഒരു പ്രകൃതിവിഭവം എന്ന നിലയിൽ മണ്ണ് പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നത്.

2. ജലം:-ജനപ്പെരുപ്പവും ജീവിതനിലവാരത്തിൽ ഉണ്ടായ ഉയർച്ചയും ലോകത്തിലെ ജലവിഭവത്തിന്റെ മേലുള്ള സമ്മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. യുണൈറ്റഡ് സ്റ്റേറ്റ്സ് സിനെപോലുള്ള വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ കാർഷികാവശ്യത്തിനായി പ്രതിശീർഷം 3500 ലിറ്റർ ജലവും, വ്യാവസായികാവശ്യത്തിനായി പ്രതിശീർഷം 4000 ലിറ്റർ ജലവും ദിനപ്രതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചില വ്യവസായങ്ങൾ അവിശ്വസനീയമായ അളവിൽ ജലം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി ഒരു ടൺ ഉരുക്ക് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഏകദേശം മൂന്നു ലക്ഷം ലിറ്റർ ജലം ആവശ്യമാണ്.

ഭൂഗർഭ ജലത്തിൽ നിന്നാണ് നമുക്കാവശ്യമായ ജലത്തിലധികവും ലഭിക്കുന്നത്. വേനൽക്കാലത്ത് തുടർച്ചയായി

ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി വേണ്ടത്രജലം സംഭരിച്ചു വയ്ക്കേണ്ടതാണ്. മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ സംരക്ഷണികൾ ഈ ഉദ്ദേശ സാധ്യതയ്ക്ക് ഒരു പരിധിവരെ സഹായകരമാണ്. എന്നാൽ ജലം ലഭിക്കുന്ന മാർഗ്ഗമെന്ന നിലയിൽ ഭരമജലസംരക്ഷണത്തിനു നിദാനമായിട്ടുള്ളത് വനങ്ങളും പുൽമേടുകളും, സസ്യവിതാനമുള്ള കാർഷിക ഭൂമിയും പീടിച്ചെടുക്കുന്ന മഴവെള്ളമാണ്. ഇപ്രകാരമുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ വേണ്ടവിധം സംരക്ഷിക്കാതിരുന്നാൽ മഴയിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ നല്ലഭാഗം ഷോകിപ്പോയി നഷ്ടപ്പെടുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് നമ്മുടെ വനവിഭവങ്ങളുടെ സംരക്ഷണവും ജലസംരക്ഷണത്തോടൊന്നിച്ചുതന്നെ നടക്കേണ്ടതാണ്.

3. വായു:- ജീവിതത്തിനത്യന്താപേക്ഷിതമായ മൂന്നു വസ്തുക്കളിലൊന്നാണ് വായു. ആഹാരവും ജലവുമാണ് മറ്റു രണ്ടെണ്ണം. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡും ശ്വാസനത്തിനുവേണ്ട ഓക്സിജനും വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. രാസപരിവൃത്തികൾ വായുവിന്റെ ഘടന സ്ഥിരമായി എങ്ങനെ നിലനിറുത്തുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങളെക്കുറിച്ച് പരിഗണിക്കുമ്പോൾ വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ഘടനയും ജീവൽപ്രധാനമായ ഓക്സിജന്റെ ലഭ്യതയും നിലനിറുത്തുന്നതിൽ ഹരിതസസ്യങ്ങൾക്കും സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്കുമുള്ള പ്രാധാന്യം ബോധ്യമാകുന്നതാണ്.

4. വനങ്ങളും വന്യജീവികളും:- നമ്മുടെ വിലയേറിയ സമ്പത്തുകളിൽ പെടുന്നതാണ് വനങ്ങൾ. ഭവനങ്ങളും വീട്ടുപകരണങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള തടി വനങ്ങളിൽനിന്നും നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നു. കടലാസ്, ഷെഡ്യൂഡ്, പ്ലാസ്റ്റിക് മുതലായവയുടെ നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളും വനങ്ങളിൽനിന്നാണ് നമുക്കു ലഭിക്കുന്നത്. വനങ്ങൾ പലതരം ജന്തുക്കൾക്കും പക്ഷി

കുറക്കും അനുയോജ്യമായ ആവാസമാണ്. അവ ഭരമജല സംഭരണത്തെ സഹായിക്കുകയും മണ്ണിലിപ്പ് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

വനമൃഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, മത്സ്യങ്ങൾ, വൃക്ഷങ്ങൾ, പുഷ്പങ്ങൾ മുതലായവയ്ക്ക് നമ്മുടെ ശാരീരികവും മാനസികവുമായ ആരോഗ്യത്തെ സംബന്ധിച്ച് വളരെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. കൃത്രിമമായ ഇടപെടൽ ഇല്ലാതിരുന്നാൽ പ്രകൃതിയിലെ ജീവിസമുദായങ്ങൾ അതാത് ഗീതോഷ്ണാവസ്ഥയോടും മണ്ണിനോടും അനുരഞ്ജിച്ചു കഴിയുന്നതാണ്. ഒരു ജീവിസമുദായത്തിലെ ജീവികൾ കോഷിപ്പും കോഷിക്കപ്പെട്ടും ഒത്താശിച്ച് കഴിയുന്നു. കോടലിയും, കലപ്പയും, ഡയനമൈറ്റും, ബുറഡോസറുമായി മനുഷ്യൻ വനങ്ങളെ ചൂഷണം ചെയ്തതോടെ വളരെയധികം വനജീവികൾ നശിച്ചു പോയി. എന്നാൽ മനുഷ്യന്റെ ആക്രമണത്തെ ചെറുത്തുനിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ഉപദ്രവകാരികളായ ഈച്ച, എലി എന്നിവയെപ്പോലുള്ള ജന്തുക്കൾ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്തു.

വെട്ടിത്തെളിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ അങ്ങിങ്ങായി കാണുന്ന ചതുപ്പ് സ്ഥലങ്ങളിലും കാടുകളിലും ചില വർഗ്ഗം വനജീവികൾ അവശേഷിക്കുന്നുണ്ട്. പലപ്പോഴും വിലയേറിയതും കൗതുകകരവുമായ ചില വർഗ്ഗങ്ങൾ പൂർണ്ണമായി നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. മറ്റു ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനും പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥയ്ക്കും എല്ലാവർഗ്ഗങ്ങളും ആവശ്യമായതിനാൽ ഒരുവർഗ്ഗവും പൂർണ്ണമായി നശിക്കുവാനനുവദിച്ചുകൂടാ.

5. ധാതുവിഭവങ്ങൾ:- നമ്മുടെ ധാതുവിഭവങ്ങളിൽ സ്വതന്ത്രലോഹങ്ങൾ, ലോഹമൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ, സ്ഫടികക്കല്ല് ജിപ്സം, റോക്ക്സോൾട്ട് ബോറേറ്റ്, ഫോസ്ഫേറ്റ്, അക്രം, കളിമണ്ണ്, ആസ, ബസ്ഫോസ്, മുതലായ അനേകം പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ട്. കൽക്കരിയും പെട്രോളിയവും കൃത്യമായി പറഞ്ഞാൽ ധാതുക്കൾ അല്ലെങ്കിലും അവയെ ധാതുക്കളുടെ പട്ടിക

യിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തുന്നത്. ഇവയിൽ ചിലത് ദീർഘ കാലം ഉപയോഗിച്ചാലും തീർന്നുപോവുകയില്ല. എന്നാൽ കൽക്കരി തുടങ്ങിയ ചില ധാതുക്കളുടെ ഉറവിടം നീണ്ടു നിൽക്കുന്നതല്ല. അനേകായിരം കൊല്ലങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇവയുടെ നിക്ഷേപങ്ങൾ ഭൂമിക്കുള്ളിലുണ്ടായിട്ടുള്ളത്. ഈ നിക്ഷേപങ്ങൾ തീർന്നുപോയാൽ പ്രകൃതി അവ വീണ്ടും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതുവരെ കാത്തിരിക്കാൻ മനുഷ്യന് സാധ്യവുമല്ലല്ലോ.

കൽക്കരിയും എണ്ണയും അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ധാതുക്കളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. അവ രണ്ടും ശക്തിയുടെയും ഊഷ്മാവിന്റെയും ഉറവിടങ്ങളും, വ്യവസായങ്ങൾക്കും മറ്റു പല ആവശ്യങ്ങൾക്കും വേണ്ട അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളും ആണ്. അവ വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. നമുക്കാവശ്യമായ ശക്തിയുടെ അളവ് വളരെ അധികമായതിനാൽ കിട്ടാവുന്ന ജലശക്തി മുഴുവനും ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചാലും നമ്മുടെ വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ആവശ്യങ്ങൾക്ക് മതിയാകയില്ല. അതിനാൽ നമുക്കു ധാതുക്കളെ ആശ്രയിച്ചേ മതിയാവൂ. അതുകൊണ്ട് അവയും സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്.

ഇന്നത്തെ വ്യവസായിക ഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനം ലോഹങ്ങളാണ്. പ്രയോജനകരമായ എല്ലാ ലോഹങ്ങളും സമൃദ്ധിയായി ലഭിക്കുന്നില്ല. വ്യവസായങ്ങളുടെ വളർച്ച ഖനിജങ്ങളുടെ ആവശ്യത്തെ വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ആവശ്യം പുതിയ ഖനിജ നിക്ഷേപങ്ങളും പുതിയ ലോഹങ്ങളും കണ്ടെത്തിയോ, ഉള്ളവ പുനർവിനിയോഗം നടത്തിയോ സാധിക്കേണ്ടതാണ്.

പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ വിവേകപൂർവ്വമായ വിനിയോഗം.

മനുഷ്യൻ അവൻ ജീവിക്കുന്ന ആവാസ വ്യവസ്ഥയുടെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഈ ആവാസ വ്യവസ്ഥയെ അവൻ ആശ്രയിക്കാതിരിക്കുവാൻ നിവൃത്തിയില്ല. തന്റെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്നതിന് മനുഷ്യൻ ബോധപൂർവ്വം

ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ചില മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. അതിനു പുറമേ അവസ്യം ശ്ലേഷിക്കാത്ത ചില മാറ്റങ്ങൾക്കും അവൻ കാരണമാകാം. തന്റെ പുറുറുപാടുകളെ എത്രമാത്രം ബുദ്ധിപൂർവ്വമായി മനുഷ്യൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചാണ് അവന്റെ ഭാഗധേയം നിലകൊള്ളുന്നത്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രകൃതിയുടെ സമനില തെറ്റിക്കുന്ന പക്ഷം അത് അപ്രതീക്ഷിതവും, ദുരവ്യാപകവുമായ അനേകം മാറ്റങ്ങൾക്കു കാരണമാകാവുന്നതാണ്. മനുഷ്യൻ കഴിഞ്ഞ കാലങ്ങളിൽ താൽക്കാലിക പ്രയോജനമാത്രം നോക്കി ഭൂമിയെ ചൂഷണം ചെയ്തിരുന്നു. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ പല ഭൂഭാഗങ്ങളെയും ശൂന്യമാക്കി. തെറ്റായ കൃഷിമാർഗ്ഗങ്ങൾമൂലം മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി നഷ്ടപ്പെടുകയും പൂർണ്ണമായി മണ്ണൊലിപ്പ് സംഭവിക്കുകയും ചെയ്ത പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന് മനുഷ്യന് പുതിയ മേഖലകളിലേക്ക് പോകുവാൻ അന്ന് കഴിയുമായിരുന്നു.

അനുസ്യൂതം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനസംഖ്യയെ സംരക്ഷിക്കുക എന്ന പ്രശ്നം മനുഷ്യൻ ഇന്ന് അഭിമുഖീകരിക്കുകയാണ്. ഇത് വിജയകരമായി നിർവഹിക്കണമെങ്കിൽ എല്ലാ രംഗങ്ങളിലും ഉൽപാദനക്ഷമത നീണ്ടുനിൽക്കത്തക്കവണ്ണം പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ ബുദ്ധിപൂർവ്വം വിനിയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. വിദൂര ഭാവിയ്ക്ക് നാശകരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്ന അസംതുലിതാവസ്ഥ ഉളവാക്കാതെ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുവാൻ മനുഷ്യൻ പഠിച്ചേ തീരൂ.

മനുഷ്യനും പ്രകൃതി സംരക്ഷണവും

നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതി നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള അനേകം ഘടകങ്ങൾ ചേർന്നതാണല്ലോ. ഇത് നമ്മുടെ പൊതുവായ ആരോഗ്യനിലയെയും നമ്മുടെ പല പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ഈ ചുറ്റുപാടിൽനിന്നും നമുക്കു സ്വാതന്ത്ര്യമാകാൻ സാധ്യമല്ല. അത് ഓരോ വ്യക്തിയുമായി എല്ലായ്പ്പോഴും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഈ വസ്തുതയെപ്പറ്റി ഒരു വ്യക്തി ബോധവാനല്ലെങ്കിൽകൂടി, അത് പരിതസ്ഥിതിക്ക് മനുഷ്യനെ സംബന്ധിച്ചുള്ള പ്രാധാന്യം കുറയ്ക്കുന്നതല്ല.

ജനസംഖ്യ വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാലഘട്ടത്തിലാണ് നാം ജീവിക്കുന്നത്. പുറംപാടിയിലെ ചില ഘടകങ്ങൾ തീർച്ചയായും മനുഷ്യന്റെ മേൽ സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാക്കും. ഒരു പക്ഷേ മനുഷ്യചരിത്രത്തിൽ ആദ്യമായിട്ടായിരിക്കും ഈ സമ്മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്നത്. മനുഷ്യനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ചു ചിന്തിച്ചാൽ ലോകത്താകമാനമുള്ള ഭാവിതലമുറക്കും അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന മുഖ്യപ്രശ്നങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണെന്നു കാണാം.

1. നമുക്ക് ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന കാർഷിക വിഭവങ്ങൾകൊണ്ട് വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ലോകജനതക്കാവശ്യമായ ആഹാരം എത്രനാൾ നൽകുവാൻ കഴിയും?
2. വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനസമുദായത്തിനു വേണ്ടത്ര അളവിൽ ശുദ്ധജലം നൽകുവാൻ വേണ്ട ജലം ഇപ്പോൾ ഉണ്ടോ? ഉല്ലെങ്കിൽ എവിടെ നിന്ന് എപ്രകാരം കൂടുതൽ ജലം ലഭ്യമാക്കാം?
3. പ്രകൃതി മേഖലകളിലേക്ക് അതിക്രമിച്ചു കടക്കുന്ന നിർമ്മാണപദ്ധതികൾ രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കു നടപ്പാക്കുവാനും അതേസമയം വന്ദിതജീവി ഗണങ്ങളെ നിലനിർത്തുവാനും കഴിയുമോ? അതല്ല, ഒന്നിനു പിറകെ ഒന്നായി വർഗ്ഗങ്ങൾ നശിച്ചുപോകുന്നത് പുരോഗതിക്കുവേണ്ടിയുള്ള ത്യാഗമാണെന്നു ചിന്തിച്ച് നാം സത്യത്തിൽ രാകണോ?
4. ഭാവിതലമുറയെ ന്യൂക്ലിയർ റേഡിയേഷൻ എങ്ങനെ ബാധിക്കും?
5. കിടനാശിനികൾ അനിയന്ത്രിതമായി പ്രയോഗിച്ചതിന്റെ അനന്തരഫലമായി നാം ചില പ്രദേശങ്ങൾ ഭാവിതലമുറയ്ക്ക് ആവാസയോഗ്യമല്ലാതാക്കിയിട്ടുണ്ടോ?

6. മനുഷ്യനും വന്യജീവികൾക്കും അസുഖവും മരണവും ഉണ്ടാക്കുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങൾക്കു കാരണമാകത്തക്ക അളവിൽ വായുവിനെ ദുഷിപ്പിക്കുമോ?

ഇവയാണ് മനുഷ്യൻ ഈ കാലഘട്ടത്തിലും ഭാവിയിലും പരിസ്ഥിതിയെ സംബന്ധിച്ച അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങൾ. ഇവയെല്ലാം മനുഷ്യനും അവന്റെ പരിസ്ഥിതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങളാണ്.

വായുവും ജലവും ശുദ്ധ്യമായിരിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത

മനുഷ്യനുപയോഗിക്കേണ്ട വായുവും ജലവും ശുദ്ധ്യമായിരിക്കണം. അപ്രകാരമല്ലെങ്കിൽ മനുഷ്യസമുദായത്തിന്റെ ആരോഗ്യത്തെ സാരമായി ബാധിക്കുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങൾക്ക് അവ കാരണമാകുന്നതാണ്. മറ്റ് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളോടൊപ്പം കൂടിക്കാൻ ശുദ്ധജലവും ശ്വസിക്കാൻ ശുദ്ധമായ വായുവും ലഭിക്കത്തക്കവിധം അവയെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. വായുവിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും മലിനീകരണം ഇന്ന് ഗുരുതരമായ പ്രശ്നമായി തീർന്നിട്ടുണ്ട്. വ്യാവസായികോൽപ്പാദനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കൾ, കീടനാശിനികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മുതലായവ വായുവിലും ജലത്തിലും മണ്ണിലും പ്രവേശിക്കുന്നു. കൂടാതെ സൈനികവും വ്യാവസായികവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം ഉണ്ടാവുന്ന റേഡിയോപ്രസരമുള്ള മലിനവസ്തുക്കളുമുണ്ട്. അവ അതാതു സ്ഥാനങ്ങളിൽ തന്നെ കിടക്കുകയോ മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. അവ സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും മനുഷ്യനു തന്നെയും ഹാനികരമാണ്. അവയെ നിരുപദ്രവമാക്കത്തക്കവിധം ഒഴിവാക്കുവാൻ വളരെ വിഷമമാണ്. മനുഷ്യനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തേളും അവ ഒരു അണുവായുധ യുദ്ധത്തെക്കാൾ ദുരവ്യപകരമായ ഭീഷണിയാണ്.

വായുമലിനീകരണം:- വായുമലിനീകരണം അടുത്ത കാലത്ത് ആരംഭിച്ച സംഗതിയല്ല. പുരാതന മനുഷ്യനും തീ കത്തിച്ചും മറ്റു പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴിയായും അന്തരീക്ഷത്തെ അനുവസ്തുക്കൾക്കൊണ്ട് മലിനപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ആധുനികമനുഷ്യൻ വായുമലിനീകരണം എന്നത് അപായകരമായ തോതിൽ വർദ്ധിപ്പിച്ചു എന്നുമാത്രം.

പ്രകൃതിക്ക് പരിസ്ഥിതിയുടെ സംതുലനാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിന് അതിന്റേതായ മാർഗ്ഗങ്ങളുണ്ട്. മലിനകാരികളെ കാരാടിച്ച് പരത്തുകയും, വെള്ളവും മഞ്ഞും ഒഴുക്കിക്കളയുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. പലപ്പോഴും ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനവും, സൂര്യപ്രകാശവും മൂലം അവയുടെ വീര്യം കുറയുകയോ വിഷാംശം ഇല്ലാത്ത സംയുക്തങ്ങളാക്കി അവ മാറ്റപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രകൃതിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ചില പരിമിതികളുണ്ട്. ഏതെങ്കിലും സ്ഥലത്ത് കാരറ്റ് പെട്ടെന്നു നിലച്ചു പോകുന്ന പക്ഷം അവിടെയുള്ള അന്തരീക്ഷം അപകടകരമാവണം ദുഷിച്ചുപോയെന്നുവരാം. ചിലപ്പോൾ പ്രദൂഷണം ക്രമാധികം വർദ്ധിക്കുകയും അത് ശ്രദ്ധിക്കപ്പെടാതെ വരികയും ചെയ്യാം. ചിലപ്പോൾ പ്രകൃതിയിലെ പ്രക്രിയകൾ തന്നെ നിർദ്ദോഷമായ വസ്തുക്കളെ വിഷപദാർത്ഥങ്ങളായി മാറ്റിയെന്നു വരാം. മലിനീകരണത്തെ സഹായിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അത്യധികമായ ജനസംഖ്യയും വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങളുമാണ്. വ്യാവസായികമേഖലയിൽ നിന്നും ട്രൺകണക്കിന് പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കടന്നുകൂടുന്നുണ്ട്. ഇത് ആഗോളവ്യാപകമായി ഒരുവർഷം 520 മില്യൺ ടൺ വരും.

മലിനീകരണത്തിന്റെ ഉറവിടങ്ങൾ പൊതുവെ ശക്തിയും ചൂടും ഇൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കേന്ദ്രങ്ങൾ, വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഗതാഗതം, മലിന നിർമ്മാർജ്ജന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയാണ്.

വായു മലിനകാരികൾ വായുവിനെ മലിനപ്പെടുത്തുന്ന മലിനകാരികളെ ഏറോസോളുകൾ, ദുർഗന്ധങ്ങൾ, വാതകങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം.

ഏറോസോളുകൾ, ഈ വിഭാഗത്തിൽ സ്മോക്ക്, പുക, ഫ്യൂംസ്, ആവി, മൂടൽമഞ്ഞു് പൊടിപടലങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. വാതകങ്ങളിൽ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡ്, ഓസോൺ, ഫോട്ടോടോക്സിക്സ്കന്റുകൾ, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. മലിനകാരികളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം കാലാവസ്ഥാ സ്ഥിതികളെ അവലംബിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം ഉപരിതലത്തിനു മുകളിൽ പല തലങ്ങളിലായി വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും ആദ്യത്തെ 30 കി. മീറ്ററിനുള്ളിലാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ വാതകങ്ങളുടെ അധികഭാഗവും അടങ്ങിയിട്ടുള്ളത്. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ ഏതോ പത്തോ കി. മീറ്റർ വരെയുള്ള ഭാഗം മാത്രമേ മനുഷ്യനെ നേരിട്ടു ബാധിക്കുന്നുള്ളൂ.

മലിനകാരികളെ കാരറ്റ് ഒടിടത്തുനിന്നും മറ്റൊരടിത്തേക്കു വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഒരു നിശ്ചിത അളവിലുള്ള വായുവിൽ കടന്നുകൂടുന്ന മലിനകാരികളുടെ പരിണാമം തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ കാരറ്റ് സഹായിക്കുന്നു. കാരറ്റ് മലിനകാരികളുടെ ഗതിയും ദിശയും അവയുടെ വിതരണത്തോടും നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കുന്നു. കാരറ്റ് ശക്തി കുറഞ്ഞതും ശാന്തവുമാണെങ്കിൽ മലിനകാരികൾ സാന്നിദ്ധ്യം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അത് ശക്തവും അസ്വസ്ഥവുമാണെങ്കിൽ മലിനകാരികൾ നാനാവഴിയ്ക്കു ചിതറപ്പെടുന്നു. മലിനകാരികളുടെ ലംബമായ വ്യാപനം കാരറിന്റെ മേൽപോട്ടും കീഴ്പോട്ടുമുള്ള ചലനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ലംബതല ഉഷ്ണ വ്യത്യാസത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മേൽപോട്ടു പോകുന്നതും ഉഷ്ണമാവു കുറഞ്ഞുവരുന്നതിനാൽ ഉപരിതലത്തിലെ ചൂടുപിടിച്ച വായു മേൽപോട്ടുയരുകയും തണുത്ത വായു കീഴ്പോട്ടു വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം

ഒരു ഇളകിമറിക്കൽ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ ചുട്ടു
 ഉള്ള ഒരു പാളി വായു തണുപ്പുള്ള ഒരു പാളി വായുവിനു മുകളിൽ
 സ്ഥിതിചെയ്തെന്നുവരാം. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ശുദ്ധീ
 കരണചലനം സംഭവിക്കാത്തതിനാൽ മലിനകാരികൾ താഴത്തെ
 തലത്തിൽ തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് സ്ഥാ
നവിപര്യയം എന്നു പറയാം. മാലിന്യത്തെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കു
 മ്പോൾ ഇത് വളരെ അപകടകരമായ അവസ്ഥയാണ്.

സ്ഥോഗ്. ഈ പദം സ്ഥോക്സ് (പുക) ഫേമ് (മുക്ക്
മഞ്ഞ) എന്നീ രണ്ടു പദങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർന്നുണ്ടായതാണ്.
 സ്ഥോഗ് രണ്ടുവിധമാണ്, ഫോട്ടോകെമിക്കലും കൽക്കരി കാര
 ണമായുണ്ടാകുന്നതും.

ഫോട്ടോ കെമിക്കൽ സ്ഥോഗ് മോട്ടോർവാഹനങ്ങൾ അമിത
 മായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വൻനഗരങ്ങളിലാണ് അനുഭവപ്പെടുന്ന
 ത്. പ്രതികൂലമായ കാലാവസ്ഥമൂലം കററിന്റെ ചലനം
 സ്തംഭിക്കുന്നു. സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ചില ഓക്സിഫിനിക്
 ഫൈഡ്രോ കാർബണുകളും ഓക്സിഡൻറുകളും തമ്മിലുള്ള
 പരസ്പര ക്രിയമൂലം അപകടകരമായ പെറോക്സിനൈട്രേറ്റ്
 ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതാണ് സ്ഥോഗിനു കാരണം. ഇതിന്റെ പ്ര
 ധാന ഘടകങ്ങൾ, നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകൾ, പെറോക്സി
 നൈട്രേറ്റുകൾ, ഫൈഡ്രോകാർബണുകൾ, കാർബൺ മോണോ
 ക്സയിഡ്, ഓസോൺ എന്നിവയാണ്. ഇത് കാഴ്ചയെ തട
 സ്സപ്പെടുത്തുകയും, കണ്ണിന് അസ്വാസ്ഥ്യവും. സസ്യങ്ങൾ
 കൂ കേടും റബ്ബറിനു വിളളവും ഉളവാക്കുന്നു.

രാത്രികാലങ്ങളിലും പകൽ 10°C നു താഴെ ഉഷ്ണമാവും
 ശാന്തമായ അന്തരീക്ഷവും ആയിരിക്കുമ്പോഴും കത്തിയെ
 രിയുന്ന കൽക്കരിയിൽനിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ഫോഗ് നഗര
 പ്രദേശങ്ങളെ ആവരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ ഫോഗിൽ പുക
 യും ഗന്ധക സംയുക്തങ്ങളും ചാരവും അടങ്ങിയിരി
 കുന്നു. ദീർഘനേരം സ്ഥോഗിനു വിധേയമാകുന്നത്

മരണനിരക്കു വർദ്ധിക്കുവാൻ കാരണമായിത്തീരും.

b സ്മോക്ക്—ഇത് അപൂർണ്ണമായ ജ്വലന പ്രക്രിയയുടെ ഫലമായുണ്ടാകുന്നതാണ്. ഇതിൽ വളരെ ചെറിയ ഖര പദാർത്ഥങ്ങളും ദ്രാവക കണികകളുമാണ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. ചിലപ്പോൾ പലതരം ആസിഡുകളും വാതകങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

c ഫ്യൂംസ്—ഇവയിൽ ലോഹങ്ങൾ, ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ, ക്ലോറൈഡുകൾ എന്നിവയുടെ ഖരകണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ അധികവും, രാസവസ്തുക്കൾ, പെയിന്റുകൾ, ലോഹങ്ങൾ, റബ്ബർ എന്നിവ സംബന്ധിച്ച വ്യവസായങ്ങളിൽ നിന്നാണുണ്ടാകുന്നത്.

d മിസ്റ്റുകൾ—നീരാവി, ഫോഗ്, സാഫർ ട്രയോക്സൈഡ് മുതലായവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഈ മിസ്റ്റുകളിൽ ദ്രാവകകണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

e പൊടിപടലം (dust) ഇവ പ്രകൃത്യാലോ വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലമോ ഉണ്ടാകുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ പല രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും പൊടി കണികകൾ ഒരു രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഫ്ലൂറിൻ അടങ്ങിയ പൊടിപടലം നന്നുങ്ങൾക്കു ഹാനികരമാണ്.

ഗ്രൂൺ ധൗലം: ഗ്രൂൺ ധൗലികൾ വെറുപ്പുള്ളവാക്കു നൽകുന്നത് അവ ഹർഷിയും, ഉറക്കമില്ലായ്മയും ഉണ്ടാക്കുന്നു. ചുട്ടുള്ള വായുവിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മ കണങ്ങളാണ് ഗ്രൂൺ ധൗലങ്ങൾക്കു കാരണം.

വാതകങ്ങൾ.

a. സാഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്:— വീട്ടാവശ്യത്തിനോ, വ്യാവസായികാവശ്യങ്ങൾക്കോ ആയി കൽക്കരിയോ, ഗ്യാസോ, ഇന്ധന എണ്ണയോ എരിയുമ്പോഴാണ് നിറമില്ലാത്തതും ശ്വാസം മുട്ടൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതുമായ ഈ വാതകം ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്. ഫോഗ് ഉള്ളപ്പോൾ

ഇത് ഓക്സിജനാധിപമായി സംസ്കരിച്ചു കൈമാറ്റം, സർവ്വീസ് ആസിഡായി മാറുന്നു.

- b. നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകൾ (NO , NO_2 , N_2O)
 നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളിൽ അപകടകാരികൾ നൈട്രിക് ആസിഡും, നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡുമാണ്. ഏതെങ്കിലും വിധമുള്ള ജലപ്രക്രിയ നടക്കുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള നൈട്രജനും ഓക്സിജനും സംയോജിച്ച് ഈ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവ ഓളിഫിനിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുമായി സംയോജിച്ച് വിഷാംശമുള്ള പെറോക്സിനൈട്രേറ്റുകളും, ഓസോണും ഉണ്ടാകുന്നു.
- c. ഓസോൺ: സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം മൂലം നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നൈട്രിക് ഓക്സൈഡും, അറാമിക് ഓക്സിജനുമായി വിഭജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയാകുന്ന അറാമിക് ഓക്സിജൻ ഒരു ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുമായി സംയോജിച്ച് ഓസോൺ ആയിത്തീരുന്നു. ഇത് വിഷവും ദുർഗന്ധവുമുള്ളതാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ഉയർന്ന തലങ്ങളിലാണ് ഓസോൺ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നത്.
- d. ഫോട്ടോ ടോക്സിക്നെറ്റുകൾ:— ഇവ പെറോക്സി അസിറ്റിൽ നൈട്രേറ്റു (PAN) കളാണെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. ഇവ വ്യാപകമായി സസ്യഭാഗങ്ങൾക്കു നാശവും അസ്വസ്ഥതയും ഉണ്ടാക്കും.
- e. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്:— സാധാരണ ജലപ്രക്രിയ മൂലം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും നീരാവിയും ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ ജലപ്രക്രിയ അപൂർണ്ണമാണെങ്കിൽ കാർബണിനു സംയോജിക്കാൻ വേണ്ട ഓക്സിജൻ ലഭിക്കാത്തതിനാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു കൂടിയ അളവിൽ ഈ വാതകം മരണകാരിയാണ്.

f. ആൽഡി ഹൈഡ്രുകൾ:—വളരെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ അക്രോലിനും ഫോർമാൽഡിഹൈഡും വിഷഫലമുളവാക്കുന്നു എന്ന് കണ്ടിരിക്കുന്നു. അപൂർണ്ണ ജ്വലനം നടക്കുമ്പോൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ക്രിയമൂലമാണ് ഇവ ഉണ്ടാകുന്നത്.

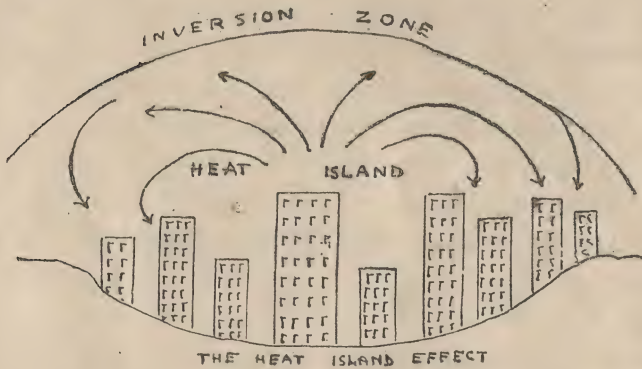
g. ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ:—അരോമാറ്റിക്കുകൾ, നാഫ്ത്തിൻ, ഓളിഫിനുകൾ, പാരഫിനുകൾ എന്നിവയാണ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ. ഇവ മുഖ്യമായും ഉണ്ടാവുന്നത് പെട്രോളിന്റെ അപൂർണ്ണ ജ്വലനം മൂലമാണ്. ഓളിഫിനിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ അപൂരിതമായതിനാൽ അവയ്ക്ക് കൂടുതൽ പ്രതിപ്രവർത്തന ക്ഷമതയുണ്ട്. അവ മറ്റു രാസ വസ്തുക്കളുമായി സംയോജിച്ച് അപകടകരമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

1. അകാർബണിക ആസിഡുകൾ:—ഇവയിൽ നാധാരണയായി ട്രുള്ളവ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിന് ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചുണ്ടാകുന്ന സൾഫ്യൂർസ് ആസിഡും സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡുമാണ്. നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളും നീരാവിയുമായി ചേർന്ന് ആസിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മറ്റ് അപ്രധാന ആസിഡുകൾ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്, ഹൈഡ്രോ ബ്രോമിക്, ഹൈഡ്രോഫ്ലൂറിക് എന്നിവയാണ്. ഇവയിൽ ഹൈഡ്രോഫ്ലൂറിക് അമ്ലം സസ്യങ്ങൾക്ക് ദോഷകരമാണ്.

i. കാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ:—ഇവ വ്യാവസായിക അമ്ലങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ അസറ്റിക് ആസിഡും ഫ്യൂമറിക് ആസിഡും റാന്നിക് ആസിഡും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവയും ഉണ്ടാകുന്നത് അപൂർണ്ണമായ ജ്വലനം മൂലമാണ്.

പട്ടണപ്രദേശങ്ങളിലെ	അന്തരീക്ഷസ്മിതി
പല പ്രത്യേകതകളുള്ളതായി	കാണപ്പെടുന്നു.

പകൽസമയം സൂര്യന്റെ താപം സംഭരിക്കുകയും, രാത്രിയിൽ അതിനെ വിമോചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന താപഭീപുകളാണ് വലിയ പട്ടണങ്ങൾ. ഇടതൂർന്നു നിൽക്കുന്ന വൻ കെട്ടിടങ്ങൾ സൗരവികിരണത്തെ പെട്ടെന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യുകയും, ഓററിന്റെ വേഗത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ താപസ്താവിന്യാസത്തിനും തർഫലമായി താപഭീപിനും കാരണമാകുന്നു. താപഭീപിന്റെ ലംബമായ വ്യാപ്തി



ചിത്രം — 88 താപഭീപ്

കെട്ടിടങ്ങളുടെ ശരാശരി ഉയരത്തിന്റെ ഏതാണ്ടു മൂന്നിരട്ടിയാണെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

രാത്രിയിൽ ഉപരിതലത്തിലെ താപം കെട്ടിടങ്ങളിടയിൽ പ്രതിപതിക്കുകയും, ക്രമേണ അത് താഴ്ന്നതലത്തിലെ ഓററിൽ ലയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചൂടുള്ള മലിനമായ ഈ വായു ഉയർന്ന് സ്ഥാനവിപര്യയ പാളിയിൽ എത്തുന്നു. അവിടെ നിന്നും ഈ വായു നഗരത്തിന്റെ പ്രാന്തപ്രദേശമായ ഗ്രാമത്തിന്റെ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കു വ്യാപിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം മൊരവസ്ഥയ്ക്കു വിധേയമായിട്ടില്ലാത്ത ഗ്രാമാന്തരീക്ഷം തരതമ്യന തണുപ്പുള്ളതാണ്. ഗ്രാമത്തിലെ തണുത്ത വായുവിന്റെ പ്രവാഹത്തിൽപ്പെട്ട് ചൂടുള്ള മലിനവായു മദ്ധ്യ

മാഗ്നറ്റുകൾക്കു കൂട്ടുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള മലിനവായുവിന്റെ ചാക്രിയചലനം വായുവിൽ മലിനകാരികൾ അപായകരമാവണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനു കാരണമാകുന്നു.

വായു മലിനീകരണത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ:- പ്രകൃത്യാലുള്ള ഏറോസോളുകൾ അസ്വസ്ഥതയോ ചൊരിച്ചിലോ മാത്രമേ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ളൂ. എന്നാൽ മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ഏറോസോളുകൾ ശ്വാസകോശങ്ങളിലെ മൃദുസ്തരത്തിൽ വീള്ളലുകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും അവയിൽ കൂടി ഹാനികരമായ മാലിന്യങ്ങൾ ശരീര കലകളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏറോസോളുകൾ പലപ്പോഴും രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിച്ച് മലിനകാരികളെ കൂടുതൽ പ്രതിപ്രവർത്തനശേഷിയുള്ള വിഷജന്യ സംയുക്തങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. മലിനവാതകങ്ങൾ വിവിധങ്ങളായ ഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ കണ്ണിന് ചൊരിച്ചിലുണ്ടാക്കുകയും കണ്ണിർ ധാരാളമായി ഒഴുകാൻ ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇവ ശ്വാസനാളത്തിന് സ്ഥിരമായ ദോഷം ഉണ്ടാക്കും. വായു മലിനീകരണത്തിനനുസരണമായി സസ്യങ്ങൾക്കും ദോഷം സംഭവിക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ മലിനകാരികളുടെ പ്രഭവസ്ഥാനത്തിന് 150 km അകലെയുള്ള സസ്യങ്ങളെപ്പോലും അവ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. സർഫർഡൈറക്ടൈഡ് ആണ് മലിനകാരികളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ദോഷകരമായി സസ്യങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നത്. ഏത്ര കൂടുതൽ സമയം അത് നേരിട്ട് അനുഭവിക്കുന്നുവോ അത്രയും കൂടുതൽ ദോഷം ഉണ്ടാകാവുന്നതാണ്. ഹൈഡ്രജൻ ഫ്ലൂറൈഡ് സസ്യങ്ങൾക്ക് മാരകമാണ്. അത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തെ വിഘാതപ്പെടുത്തുകയും എൻസൈം വ്യവസ്ഥയെ വികലമാക്കുകയും കലകളെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ സസ്യങ്ങളുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ നിർജീവമാകുന്നതിനും കലകൾക്ക് പെട്ടെന്ന് ബലകീഴായ്മുണ്ടാക്കുന്നതിനും ശ്വേതികളെന്നത്തിനും ഓസോൺ ക്ഷതണമായിത്തീരുന്നു.

ജലമലിനീകരണം:- വായുമാത്രമല്ല സമുദ്രവും നദികളും നദീനന്തരപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് കൂടുതൽ

സുഖ സൗകര്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി മനുഷ്യൻ പല പുതിയ വസ്തുക്കളും ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ പലതും പ്രാകൃതിക പ്രക്രിയകൾമൂലം വിഘടിക്കപ്പെടുന്നവയല്ല. ഇവ ഒടുവിൽ സമുദ്രങ്ങളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ മൂന്നിൽരണ്ടുഭാഗമുള്ള സമുദ്രത്തെ ഇപ്രകാരം ആക്രമിക്കുന്നതിന്റെ ഹാനികരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. സമുദ്രാന്തിലേക്ക് ഒഴുക്കിവിടുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കൾ ചിലപ്പോൾ മാരകമായ രൂപത്തിൽ തിരിച്ച് മനുഷ്യനിലേക്കു തന്നെ വന്നു ചേരുന്നു. ചിലപ്പോൾ അവ സമുദ്രജീവികൾക്കും ഹാനി കരമാകും.

താഴെക്കാട്ടുത്തിരിക്കുന്ന കണക്കുകളും വസ്തുതകളും വ്യക്തമാക്കുന്നത്, സമുദ്രങ്ങൾ രാസവസ്തുക്കളാൽ ക്രമേണ ആക്രമിക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നാണ്.

1. വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ നദികളിലേയ്ക്കും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കും തള്ളുന്നതു മൂലം പ്രതിവർഷം ഏകദേശം 500 ടൺ മെർക്കുറി സമുദ്രത്തിൽചെന്നു ചേരുന്നു എന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. കടലിലെ മെർക്കുറി മൽസ്യങ്ങൾ നേരിട്ട് ആഹരിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ കടലിൽ അടിഞ്ഞുകൂടിയ മെർക്കുറി ഭക്ഷിക്കുന്ന സൂപ്പർഫോസ്പേറ്റുകളിൽകൂടി മൽസ്യത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ക്രമേണ മെർക്കുറിയുടെ സാന്നിധ്യം ഓരോ ഘട്ടത്തിൽപോലും വർദ്ധിക്കുകയും ഈ മൽസ്യങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യനും ജന്തുക്കൾക്കും വിഷബാധ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.
2. വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന അമ്ലവസ്തുക്കളും അപകടകരമായ പ്രക്രിയയും കടൽ വെള്ളത്തിലെ കറുത്തതീയത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം വർദ്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്.
3. കടൽവെള്ളം അപഗ്രഥനം ചെയ്യുമ്പോൾ വ്യക്തമാകുന്നത് അതിൽ ഇന്നുവരെ അറിയപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത DDT യുടെ അപകടകരമായ രൂപമായ DDE അടങ്ങിയി

ട്ടുണ്ടെന്നാണ്. സമുദ്ര ജീവികളിൽ ഖായൽഡിൻ എൻഡ്രിൻ, ഫെപ്റാക്തോർ ഇപ്പോക്സയിഡ്, ബൻസീൻ ഹെക്സാക്തോഡൈകൾ എന്നിവയുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതായും കാണുന്നുണ്ട്.

4. ഹാലോജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പോളിക്ലോറിനോഡ്ബൈഫിനയിൽ (P. C. B.) എന്ന കാർബണിക വസ്തുവും സമുദ്ര ജീവ മണ്ഡലത്തിൽ വ്യാപകമായി കലർന്നിരിക്കുന്നു. ഇത് കീടനാശിനികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളെപ്പോലെ ദോഷഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

5. അടുത്തകാലങ്ങളിൽ ന്യൂക്ലിയർ ഉപകരണങ്ങളുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ സ്ത്രേൻഷ്യം 90, സീസിയം 157, കാർബൺ 14 എന്നീ റേഡിയോ പ്രസരമുള്ള മൂലകങ്ങളെ സമുദ്രത്തിലേക്ക് സ്വാതന്ത്രമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.



ചിത്രം — 89 ഒരു കടലോരത്ത് ചത്തടീഞ്ഞ തരിസ്യങ്ങൾ

ലോകത്തിലെ എല്ലാ മാലിന്യങ്ങളും അടിഞ്ഞുകൂടുന്ന സമുദ്രത്തിലാണല്ലോ. ഇവയെ സമുദ്രത്തിലെത്തിക്കുന്നതിനായി നദികളാണ്. ഇതിനും പുറമെ നദികൾ ചെറിയ അളവിൽ സോഡിയം, മഗ്നീഷ്യം, കാൽസിയം എന്നിവയുടെ കാർബണേറ്റുകൾ, ക്ലോറൈഡുകൾ, സൾഫേറ്റുകൾ മുതലായ ലവണങ്ങളേയും വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നുണ്ട്.

നമ്മുടെ നദികളും തടാകങ്ങളും മലിനമാകുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? നഗരങ്ങളിലെ ഓടകളിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന മലിനവസ്തുക്കളും, ഫാക്ടറികളിൽനിന്ന് പുറത്തുളപ്പടുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ രാസവസ്തുക്കളുമാണ് നമ്മുടെ ജലാശയങ്ങളെ മലിനമാക്കുന്നത്. അതിവേഗത്തിലുള്ള ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവും ശുചീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തതയും മനുഷ്യമാലിന്യങ്ങൾ നദികളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടാൻ ഇടയാക്കുന്നു. ഒഴുകുന്ന നദി ഏതാണെന്നു പരിധിവരെ സ്വയം ശുദ്ധീകരണം നടത്തുന്നു. എന്നാൽ ഇത് നദിയുടെ വേഗതയേയും ജലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് മാലിന്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തേയും സാന്ദ്രണത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇൻഡ്യയിലെ ഏതാണ്ടെല്ലാ നദികളും കാലവർഷ ഘട്ടത്തിൽ മാത്രമേ നിറഞ്ഞൊഴുകുന്നുള്ളൂ. ബാക്കിയുള്ള കാലങ്ങളിൽ അവയിൽ വെള്ളം വളരെ കുറവാണ്. ഇത് അവയുടെ ശുദ്ധീകരണ ക്ഷമയെ ശോഷിപ്പിക്കുന്നു.

ഇൻഡ്യയിലെ ഭൂരിപക്ഷം നഗരങ്ങൾക്കും ഓടകളിൽ കൂടി പ്രവേശിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ നിരൂപദ്രവകരമാകുന്നതിനുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങളില്ല. മാലിന്യങ്ങളെ അതേരൂപത്തിൽ നദികളിലും സമുദ്രത്തിലും തള്ളുന്നു. ഈ മാലിന്യങ്ങൾ വിഘടിക്കുമ്പോൾ നദീജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുകയും അങ്ങനെ മത്സ്യജീവിതത്തിന് നാശമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മാലിന്യ നിർമ്മാർജ്ജന സൗകര്യമില്ലാത്ത നഗരങ്ങളിൽ മനുഷ്യമാലിന്യങ്ങൾ നദികളിലേക്ക് പുറത്തുളപ്പടുന്നു. ഇത് വെള്ളത്തിൽകൂടി വ്യാപിക്കുന്ന രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകാം.

പരപ്പ്. പേപ്പർ, തൂണി, പഞ്ചസാര, ഉരുക്ക്, രാസവസ്തുക്കൾ, രാസവളങ്ങൾ എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന വ്യവസായ ശാലകൾ, തുകൽ ഉറയ്ക്കിടുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ, ഡിസ്റ്ററില്ലറികൾ എന്നിവയാണ് വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങളുടെ മുഖ്യമായ ഉൽഭവസ്ഥാണങ്ങൾ. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഈ മാലിന്യങ്ങൾക്ക് കൃത്യതൽ സാമ്പ്രണം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അവ മൽസ്യങ്ങളേയും സസ്യങ്ങളേയും നശിപ്പിക്കുന്നതാണ്. വ്യാവസായികമാലിന്യങ്ങൾ കരയിൽ നിക്ഷേപിച്ചാൽ അവ മണ്ണിൽ കൂടി ഉൾനീന്തി ഭരമജലത്തെ മലിനമാക്കും. കീടനാശിനികൾ ഓടകളിൽകൂടി ഒഴുകി നദികളിലും തടാകങ്ങളിലും ചെന്നുചേരുന്നു.

ജലമലിനീകരണം തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

മാലിന്യങ്ങൾ ഭൂരികരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രധാന പ്രതിബന്ധങ്ങൾ സാമ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവും മാത്രമല്ല പൊതുജനങ്ങളുടെ അജ്ഞതയും ഉദാസീനതയും കൂടിയാണ്. മാലിന്യഭൂരികരണത്തിനുള്ള എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും ധനവ്യയകരവും വ്യവസായങ്ങളുടെ ചെലവ് മൊത്തത്തിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നവയുമാണ്. ഇവ നിയമപരമായ നടപടികൾക്ക് തന്മൂലം തടസ്സം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

വ്യവസായ മേഖലകൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും മനുഷ്യവാസത്തിനുള്ള മേഖലകൾ വ്യവസായശാലകൾക്കു പുറത്തുള്ള അപകടമേഖലയ്ക്ക് പുറത്തായിരിക്കണമെന്ന് നിഷ്കർഷിക്കുകയും വേണം. മാലിന്യങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്നതിന് എല്ലാവ്യവസായങ്ങളും ചില പ്രത്യേകമാനദണ്ഡങ്ങൾ അംഗീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ മാനദണ്ഡത്തിൽ കവിഞ്ഞ് കൂടുതൽ മാലിന്യങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്നത് ശിക്ഷാർഹമാക്കണം. ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ഇന്ധനങ്ങളിലും അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളിലും ചില മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയും മാലിന്യങ്ങളുടെ അളവു കുറയ്ക്കണം. അതുപോലെതന്നെ പ്രയോജനശൂന്യമായ വിസർജ്ജനവസ്തുക്കൾക്കും രൂപാന്തരങ്ങൾ വരുത്താവുന്നതാണ്. ഓടകളിൽ കൂടി പ്രവഹിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളും വ്യവസായശാലകളിൽ

നിന്നും പുറത്തള്ളപ്പെടുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കളും രാസീയവും ജീവീയവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വിധേയമാക്കി മാലിന്യങ്ങളിൽനിന്നും അവയെ സ്വതന്ത്രമാക്കുവുന്നതാണ്. അവശേഷിക്കുന്ന ജലം ജലസേചനത്തിനു വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുകയോ നദികളിലേയ്ക്കും കടലിലേയ്ക്കും ഒഴുക്കിവിടുകയോ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രവർത്തനം വഴി വിലയേറിയ ചില രാസവസ്തുക്കളും ഉപോൽപ്പന്നങ്ങളും വീണ്ടെടുക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി റെയാൺ നിർമ്മാണശാലകൾ വിസർജ്ജിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് സിങ്കും വാററുശാലകളിലെ മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് പൊട്ടാഷും വീണ്ടെടുക്കാം. അതുപോലെ ഓടകളിൽ കൂടി ഒഴുകുന്ന പല മാലിന്യങ്ങളും നിറുപദ്രവമാക്കി വ്യവസായ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വീണ്ടും പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

കീടനാശിനികളുടെയും രാസവളങ്ങളുടെയും അശ്രദ്ധമായ പ്രയോഗം മൂലമുണ്ടാകുന്ന അപകടങ്ങൾ

പ്രകൃതി വിഭവ സംരക്ഷണ പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണ് പ്രകൃതിയുടെ സംതൂലനാവസ്ഥ ഭേദിക്കപ്പെടുക എന്നത്. ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സ്ഥിരത ഭേദിച്ചു ശൃംഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളുൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളും പ്രോട്ടീനുകളും സസ്യോപജീവികളായ ജന്തുക്കളും മനുഷ്യനും ഭക്ഷിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളെ മാംസഭോജികളോ പരാജീവികളോ ഭക്ഷിക്കുന്നു. ചില വർഗ്ഗങ്ങളുടെ നാശത്തിനുവേണ്ടി നാം പ്രയോഗിക്കുന്ന വിഷവസ്തുക്കൾ ആഹാര ശൃംഖലകൾ വഴി മനുഷ്യനിൽ വീണ്ടും വന്നുചേരുന്നു. ഇവ നമുക്ക് പ്രയോജനമുള്ള മറ്റുപല വർഗ്ഗങ്ങളുടെയും നാശത്തിനും കാരണമാവും. ഉദാഹരണമായി ഉപദ്രവകാരിയായ ഒരു കീടത്തിനെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഒരു പ്രദേശത്ത് കീടനാശിനി വിതറുന്നു എന്നു കരുതുക. ഇതുമൂലം ഉപദ്രവകാരിയായ കീടം മാത്രമല്ല അതിന്റെ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളായ മറ്റു ഷഡ്‌പദങ്ങളും പക്ഷികളും ചിലപ്പോൾ വളർത്തുമൃഗങ്ങളും നശിച്ചു എന്നുവരാം. രസകരമായ മറ്റൊരു ഉദാഹരണമാണ് നാറ്റകച്ചടികളെ നശിപ്പി

ക്കുന്ന കോട്ടണികുപ്പൻ സ്കെയിൽഷഡ് പദത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ആസ്ത്രേലിയയിൽ നിന്നും കാലിഫോർണിയായിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകപ്പെട്ട ലേഡിബേർഡ് ബീറിംഗ് കളുടെ കിമ. മേൽപറഞ്ഞ ഷഡ് പദത്തെ ബീറിംഗിൽ തിന്നൊടുക്കുവാൻ തുടങ്ങി. എന്നാൽ നാമകത്തിലെ മറ്റു കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി പ്രയോഗിച്ച D. D. T. ബീറിംഗിന് ഹാനികരമാകുകയും തന്മൂലം വീണ്ടും കോട്ടണികുപ്പൻ സ്കെയിൽ കീടം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു.

മനുഷ്യന് ഉപദ്രവകാരികളായ ജീവികളെ വിഷപ്രയോഗം മൂലം നശിപ്പിക്കുന്ന രീതി രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധത്തിനു ശേഷം അതിവേഗം പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഷഡ് പദകീടങ്ങൾക്കെതിരെയാണ് വിഷപ്രയോഗം വൻതോതിൽ നടക്കുന്നത്. സാധാരണ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന കീടനാശിനികൾ, പാരതിയോൺ, മാലതിയോൺ, ക്ലോറോതിയോൺ, ഫോസ്ഫിൻ എന്നീ ഓർഗാനോ ഫോസ്ഫേറ്റുകളും ഡി. ഡി. റി, ഡയൽഡ്രിൻ, എൻഡ്രിൻ, ആൽഡ്രിൻ, ഹെപ്റ്റക്ലോർ മുതലായ ക്ലോറിനേറ്റഡ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുമാണ്. രൂക്ഷമായ വിഷവീര്യമുള്ള ഓർഗാനോ ഫോസ്ഫേറ്റുകൾ മനുഷ്യനു പോലും മരണകരമാണ്. എന്നാൽ ഇവ ചുറ്റുപാടിലും ശരീരകലകളിലും സ്ഥായിയായി നിൽക്കുന്നില്ല എന്നൊരു സമാധാനമുണ്ട്. അവ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന പ്രദേശത്ത് ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കീടത്തിനും പുറമെ അവിടെയുള്ള മറ്റു ജീവികളേയും നശിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവ പരിസരത്തിൽ വ്യാപിക്കുകയോ ശരീരകലകളിൽ സഞ്ചരിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

ക്ലോറിനേറ്റഡ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾക്ക് അതിരൂക്ഷമായ വിഷശക്തിയും താരതമ്യേന കൂടുതൽ സ്ഥായീകരണശേഷിയും ഉണ്ട്. അവ ചുറ്റുപാടിലും ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലും സഞ്ചരിക്കപ്പെടുകയും കററുമൂലവും ജലം മൂലവും വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ട് മനുഷ്യാഹാരത്തിൽ കടന്നു കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഡി. ഡി. റി. കേന്ദ്ര നവീകരണത്തെ ബാധിക്കുകയും വിറയലും അപസ്മരവും ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊഴുപ്പിൽ സഞ്ചരിക്കപ്പെടുന്ന

ഡി. ഡി. റി, കൊഴുപ്പ് പൂർണ്ണമായി ജീവി ഉപയോഗിച്ചു തീരുന്ന ചെട്ടത്തിൽ കക്തപ്രവാഹത്തിലേക്ക് സംക്രമിക്കുകയും ജീവിക്ക് മാർകമായ ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവമണ്ഡലത്തിലാകമാനം ഡി. ഡി. റി. വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. വെള്ളത്തിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമേ ഇത് ലയിക്കുന്നുള്ളൂ എങ്കിലും ജലപ്രവാഹത്തിൽ കൂടി തടാകങ്ങളിലും നദികളിലും അവിടെ നിന്നും സമുദ്രങ്ങളിലും എത്തിച്ചേരുന്നു.

കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിൽ കീടനാശി നികത്തുട അംശം വ്യാപകമായി സംക്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രാപ്പിടിയൻ, പരുന്ത്, കഴുകൻ, പെല്ലിക്കൻ തുടങ്ങിയ പക്ഷികളുടെ അംശസംഖ്യ കുറയുന്നതിനു കാരണമായി പറയപ്പെടുന്നത് കീടനാശിനികളുടെ വിഷബാധയാണെന്നാണ്. കീടനാശിനികൾ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള മത്സ്യം മനുഷ്യന് ഉപയോഗയോഗ്യമല്ല. നദികളിൽ നിന്നും അന്തരീക്ഷത്തിലെ പൊടിയിൽ നിന്നും സമുദ്രത്തിൽ സഞ്ചരിക്കപ്പെടുന്ന കീടനാശിനികൾ ചില സമുദ്രജീവികളെ പൂർണ്ണമായും നശിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. കൃഷിക്കുവേണ്ടി പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന കീടനാശിനികൾ ആഹാരം, ജലം, വായു എന്നിവയിൽ കൂടി മനുഷ്യനിലേക്കു തന്നെ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചെറിയ അളവിൽ ഈ വിഷങ്ങൾ നമ്മുടെ എല്ലാ ശരീരകലകളിലും കടന്നു കൂടിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ ദീർഘകാല ഭവിഷ്യത്തു കണ്ടെക്കുവാൻ ഇന്ന് നമുക്ക് വ്യക്തമായ അറിവില്ല.

രാസീയ പരിവൃത്തികളാണ് അജീവീയ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ, ജീവീയ വസ്തുക്കളിലേക്ക് തിരിച്ചുള്ള പ്രവാഹത്തെ നിലനിറുത്തുന്നതെന്ന് നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. താൽക്കാലിക ലാഭത്തിനു വേണ്ടി മനുഷ്യൻ ഭൗതികമായി വസ്തുക്കളുടെ പ്രവാഹത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്. കാർഷികോൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ രാസപളിപ്രയോഗം നടത്തുന്നത് ഇതിന് നല്ലൊരുദാഹരണമാണ്. എങ്കിൽ ഇപ്രകാരം അപരിതമായി സസ്യങ്ങളിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്ന രാസ

വസ്തുക്കളുടെ പുനർവീര്യോഗത്തെക്കുറിച്ച് അവൻ വേണ്ടത്ര ചിന്തിക്കുന്നില്ല. ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടെക്കൂടെ കൃഷിനാശം സംഭവിക്കുന്നതിനൊരു കാരണം അശ്രദ്ധമായി രാസവളങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കുന്നതാണെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യം മറ്റു ജീവിസമുദായങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് നാം ക്രമേണ മനസ്സിലാക്കിവരുന്നുണ്ട്. അതായത് മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യം വനങ്ങളുടേയും സമുദ്രത്തിന്റെയും നദിയുടെയും മണ്ണിന്റെയും ആരോഗ്യവുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതായിരിക്കണം സംരക്ഷണത്തിനുള്ള ഏല്പാശ്രമങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനപ്രമാണം.

സസ്യസംരക്ഷണം

മനുഷ്യസംസ്കാരത്തിന്റെ വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന സങ്കീർണ്ണത അവൻ സസ്യങ്ങളോടും സസ്യോൽപന്നങ്ങളോടുമുള്ള ആശ്രയത്വം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. സാമ്പത്തികമായി പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന സസ്യോൽപന്നങ്ങളാണ് ആഹാരവസ്തുക്കൾ, നാരുകൾ, തടി, തടിയിൽനിന്നുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, ലഹരി പദാർത്ഥങ്ങൾ, പശുക്കൾ, വാസന എണ്ണകൾ, സസ്യക്കറകൾ ടാനിൻ, ചായങ്ങൾ, കൊഴുപ്പെണ്ണകൾ, ലാറ്റക്സ് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, പുകവലി സാധനങ്ങൾ, മയക്കുമരുന്നുകൾ മുതലായവ. മേൽപറഞ്ഞ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നൽകുന്നതിനു പുറമേ സസ്യങ്ങൾ മറ്റു പല രീതികളിലും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. അവ മണ്ണൊലിപ്പു കുറയ്ക്കുകയും തടയുകയും ചെയ്ത് മണ്ണിനെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. കൊഴിഞ്ഞു വീഴുന്ന ഇലകൾ, തടികൾ, വേരുകൾ എന്നീരൂപത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിനു തിരിച്ചുകൊടുക്കുന്ന കാർബണിക വസ്തുക്കൾ മണ്ണിന്റെ ഭൗതിക ഘടനയും ഫലപുഷ്ടിയും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു. മാൻ, മൂയൽ, അണ്ണാൻ, കാട്ടുതാറാവുകൾ മുതലായ നിരവധി വന്യ ജീവികൾക്ക് അഭയവും ആഹാരവും സസ്യങ്ങൾ നൽകുന്നു. ഇവയിൽ ചില ജന്തുക്കളിൽനിന്നും മനുഷ്യന് ആഹാരവും

മറ്റു ചില ജന്തുക്കളിൽനിന്നും വിലപ്പെട്ട തുകൽ, രോമം എന്നിവയും ലഭിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ അന്തർീകൃഷ്ണതിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സയിഡിന്റെ അനുപാതം കുറയ്ക്കുകയും അതിനെ മനുഷ്യനാവശ്യമുള്ള കാർബോ ഹൈഡ്രോറായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

നമ്മുടെ ഏറ്റവും വിലയേറിയ സമ്പത്തുകളിൽ ഒന്നാണ് നമ്മുടെ വനങ്ങൾ. അവ നമുക്ക് ഗൃഹങ്ങളും, ഗൃഹോപകരണങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിനു വേണ്ട തടിയും കടലാസ് നിർമ്മാണത്തിനു വേണ്ട പരപ്പുണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള സാധനങ്ങളും, വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട മരക്കരിയും ഷെപ്പുഡ്, പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളും നൽകുന്നു. വനങ്ങൾ, വിവിധതരം സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും അനുയോജ്യമായ ആവാസവും നൽകുന്നുണ്ട്. വനങ്ങൾ താപനിലയെ താഴ്ത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുകയും മണ്ണിന്റെ ഊർപ്പം നിലനിറുത്തുകയും വെള്ളപ്പൊക്കം മൂലമുണ്ടാകുന്ന മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. വനങ്ങൾ കർഷകനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വളരെ പ്രയോജനകരങ്ങളാണ്. അവ ഇന്ന് ധനപദാർത്ഥങ്ങൾക്കു പുറമെ കാർഷികോപകരണങ്ങളും മറ്റും നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള തടിയും പച്ചില വളങ്ങളും നൽകുന്നു, ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ മൂലം വനങ്ങൾ കൃഷിക്ക് അനുപേക്ഷണീയമാണെന്നു കാണാം.

മനോഹരമായ പ്രകൃതി ദൃശ്യങ്ങൾ മനുഷ്യ ചേതനയെ ഉണർത്തുകയും ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യന്റെ സൗന്ദര്യാവബോധം പ്രകൃതി സൗന്ദര്യത്തോട് വളരെയേറെ കടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അത് കലാസൃഷ്ടികൾക്കു പ്രചോദനം നൽകുകയും അവയ്ക്കുവേണ്ട ഉള്ളടക്കം പ്രദാനം ചെയ്യുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. സസ്യജീവിത തത്വങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണ പ്രകൃതി സൗന്ദര്യസ്വാദനത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുമെന്നുള്ളതു തീർച്ചയാണ്. സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തെ ആകർഷകമാക്കുകയും അങ്ങനെ മാനവസമുദായത്തിന്റെ ആനന്ദത്തിനും മാനസികക്ഷേമത്തിനും കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

വനാപരോപണം:- ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവു നിമിത്തം കൃഷിക്കും, കൂടിപാർപ്പിനുമായി മനുഷ്യൻ വനം നശിപ്പിക്കാൻ നിർബന്ധിതനായി. അങ്ങനെ വനപ്രദേശങ്ങളുടെ വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞു. വനനശീകരണത്തിനാണ് വനാപരോപണം എന്നു പറയുന്നത്. പരിസ്ഥിതിയിൽ പ്രതികൂലമായ രീതിയിലുള്ള പരിവർത്തനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നുവെന്നതിനാൽ വനാപരോപണം മനുഷ്യനും മറ്റു ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഹാനികരമാണ്. വനാപരോപണം ഒരു രാജ്യത്തെ വർഷപാതത്തെ കുറയ്ക്കുകയും മണ്ണൊലിപ്പിനെതിരായുള്ള ഫലപ്രദമായ പ്രതിബന്ധത്തെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം കൂടുതൽ ഭക്ഷ്യോൽപ്പാദനത്തിനു വേണ്ടി കൂടുതൽ ഭൂമി കൃഷിസ്ഥലമായി മാറാനുള്ള മനുഷ്യന്റെ ആവേശം യഥാർത്ഥത്തിൽ ആഹാരോൽപ്പാദനത്തിന്റെ തോതു കുറയ്ക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നത്. വനങ്ങൾ രാഷ്ട്രത്തിന് സ്ഥിരമായ ഒരു ആദായമാർഗ്ഗമാണ്. കാടുവെട്ടിനശിപ്പിക്കുക, കുറ്റിക്കാടുകൾ വെട്ടിത്തെളിക്കുക, വനപ്രദേശങ്ങൾ തീയിട്ടു നശിപ്പിക്കുക മുതലായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം വനമൃഗങ്ങളുടെ വിസ്തൃതമായ ആവാസങ്ങളെ നാം നശിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

വനവൽക്കരണം:- തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് വീണ്ടും വനംവച്ചു പിടിപ്പിക്കുന്നതിനാണ് വനവൽക്കരണം എന്നു പറയുന്നത്. ഇത് സാധാരണയിൽ സംഭവിക്കുന്നതും ദീർഘനാൾ വേണ്ടതും ധനവ്യയം കൂടുതലുള്ളതുമായ ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. എന്നാൽ ഇത് സംരക്ഷണ പരിപാടിയിലെ അതിപ്രധാനമായ ഭാഗമാണ്.

കൃഷിക്കുപയുക്തമായ വിസ്തൃതമായ ഭൂപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് കഴിഞ്ഞ കാലങ്ങളിൽ മനുഷ്യൻ ബുദ്ധിഗുന്യമായി കാടു വെട്ടിത്തെളിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ പ്രദേശങ്ങൾ വീണ്ടും വൃക്ഷനിബിഡമാക്കേണ്ടതാണ്. ഗവൺമെന്റുകൾ വനവൽക്കരണത്തിൽ കൂടുതൽ താല്പര്യം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. വലിയ നഴ്സറികൾ (സംവർദ്ധനകേന്ദ്രങ്ങൾ) നടത്തുകയും പ്രയോജനകരങ്ങളായ വൃക്ഷങ്ങളുടെ തൈകൾ വിതരണം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വകാര്യവന ഉടമകൾ വൃക്ഷ

ത്തോട്ടങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക എന്ന ഒരു പരിപാടിയുടെ ഭാഗമായി വ്യക്ഷങ്ങൾ വിളകളായി കൃഷിചെയ്യുന്നു. തടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന വ്യവസായ സംഘങ്ങൾ തൈകൾ വളർത്തിയെടുക്കുകയും വിലകൂടാതെ വന്നു. ഉടമകൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. പെട്ടെന്നു വളർന്ന് നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമുള്ള വിലയേറിയ തടി സംഭാവന ചെയ്യുന്ന പൈൻ, തേക്ക്, എന്നിവ ദുരന്തം വന്നമേഖലകളിൽ വളർത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഭാരതത്തെപ്പോലുള്ള ഉഷ്ണരാജ്യങ്ങളിൽ ആകെയുള്ള സ്മലവിസ്മൃതിയുടെ മൂന്നിലൊരു ഭാഗം വനമായിരിക്കേണ്ടത്, അനുയോജ്യമായ ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിന് ആവശ്യമാണ്. ഇന്ന് അഞ്ചിലൊരുഭാഗം മാത്രമേ വനപ്രദേശമായുള്ളൂ. ഇത് വേണ്ടതിൽ വളരെ കുറവാണ്. മുൻകാലങ്ങളിൽ വനങ്ങളിൽനിന്നും എന്തെങ്കിലും ആദായം എടുക്കുന്നതിൽ കവിഞ്ഞ താൽപര്യം ഗവൺമെന്റുകൾക്ക് അവയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇല്ലായിരുന്നു. ഇൻഡ്യ സ്വതന്ത്രയായതിനുശേഷം വനങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായി സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ പരിപാടികൾ ഗവൺമെന്റ് രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ പ്രധാനമായ ഒന്നാണ് ആദായകരമായി തോട്ടങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുക എന്നത്. ഇപ്പോൾ തേക്ക്, മുള, മൃദുദാരു വ്യക്ഷങ്ങൾ മുതലായവ വളർത്തുന്നതിന് വനപ്രദേശങ്ങൾ പ്രത്യേകം വേർതിരിച്ചു സംരക്ഷിക്കുന്നുണ്ട്. ഉൽപാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി വേഗത്തിൽ വളരുന്ന വ്യക്ഷങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയും അവയെ ശാസ്ത്രീയമായി പരിരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തുവരുന്നു. കേന്ദ്രഗവൺമെന്റുവകയായി ഒരു വനഗവേഷണകേന്ദ്രം ഡെറാഡൂണിൽ ഉണ്ട്. അവിടെ വനസംരക്ഷണം, വനവിഭവ വിനിയോഗം, വനവികസനം, എന്നീ വിഷയങ്ങളിൽ ഗവേഷണം നടത്തുന്നു. ഈ ഗവേഷണ കേന്ദ്രം വനസ്വസ്ഥത്വ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് പരിശീലനം കൊടുക്കുന്നുമുണ്ട്. പഞ്ചവർണ പദ്ധതികളുടെ അടി

സ്ഥാനത്തിൽ വന്നു വെച്ചുപിടിപ്പിക്കൽ, വനാന്തർഭാഗത്തെ കടുത്ത ഗതാഗത വികസനം, ശീതത്തിൽ വളരുന്ന വൃക്ഷങ്ങളുടെയും ആഭയകരമായ വൃക്ഷങ്ങളുടെയും നട്ടുപിടിപ്പിക്കൽ, നാശം സംഭവിച്ച വനങ്ങളുടെ പുനരുദ്ധാരണം തുടങ്ങിയ നടപടികൾ വൻതോതിൽ നടപ്പിലാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

ഗവൺമെന്റു വനഭൂമികളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. റിസർവ്വ വനങ്ങൾ ഇവ ഗവൺമെന്റുടമയിലുള്ളവയാണ്.
2. സംരക്ഷിത വനങ്ങൾ. ഇവ ഗവൺമെന്റുടമയിലുള്ളതാണെങ്കിലും സ്വകാര്യവ്യക്തികൾക്കും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.
3. തരം തിരിച്ചിട്ടില്ലാത്ത വനങ്ങൾ. ഇവ ഗവൺമെന്റിന്റെ കീഴിലുള്ള വനംവകുപ്പിന്റെ പൊതുവായ നിയന്ത്രണത്തിൻ കീഴിലാണ്, എന്നാൽ പൊതുജനങ്ങൾക്കിവയെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

മേൽപ്പറഞ്ഞവയ്ക്കു പുറമെ സ്വകാര്യവ്യക്തികളുടെ ഉടമയിലും മേൽനോട്ടത്തിലുമുള്ള വനങ്ങളുമുണ്ട്.

വനങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ജനങ്ങളെ ബോധവാന്മാരാക്കുന്നതിനും ധാരാളം വൃക്ഷങ്ങൾ നടുന്നതിനുമാണ് വർഷം തോറും വനമഹോൽസവം കൊണ്ടാടുന്നത്. നമ്മുടെ സമുദായമായ സസ്യലോകത്തെ സംരക്ഷിക്കുക, നിലനിറുത്തുക, ഉത്തമമായി കൈകാര്യം ചെയ്യുക, ഇത്തരം കാര്യങ്ങളിൽ ജനങ്ങളുടെ താത്പര്യത്തെ ഉണർത്തുക മുതലായവയാണ് വനമഹോൽസവത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ. ജൂൺ ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ ഓഴ്ചക്കാലമാണ് വനമഹോൽസവ വാരമായി ആഘോഷിക്കപ്പെടുന്നത് ഈ സമയത്ത് ഗ്രാമങ്ങളിലും പട്ടണങ്ങളിലുമുള്ള തരിശുഭൂമിയിലും റോഡരികിലും മറ്റും സസ്യങ്ങൾ നട്ടു പീടിപ്പിക്കുന്നു. വിദ്യാലയങ്ങൾ, ഗവൺമെന്റ് ഓഫീസുകൾ, പ്രൈവറ്റ് സ്ഥാപന

ങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പരിസരങ്ങളിലും ഈ വാരത്തിൽ വ്യക്തമായ
ങ്ങൾ നട്ടു പിടിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേക ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടത്.

ജന്തു ലോകസംരക്ഷണം

ഇതുവരെ നിങ്ങൾ പഠിച്ചത് സസ്യസംരക്ഷണത്തിന്റെ
പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചാണല്ലോ. പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിന് ജന്തുലോകസംരക്ഷണത്തിന്
എത്രമാത്രം പ്രാധാന്യം ഉണ്ടെന്ന് ഇനി നമുക്കു ചിന്തിക്കാം. ഇന്ന് ലോകത്തിൽ ഏതാണ്ട് അയ്യായിരം വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളും 2000 വർഗ്ഗം പക്ഷികളും എട്ടുലക്ഷത്തിലധികം വർഗ്ഗം ഷഡ്‌പദങ്ങളും അനവധി വർഗ്ഗം മത്സ്യങ്ങളും, ഉരഗ ജന്തുക്കളും ഉപയജീവികളുമുണ്ട്. ജീവിയായ സംതുലിതാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിൽ ഈ എല്ലാ വർഗ്ഗങ്ങളും അവയുടേതായ പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ട്. മിക്കവാറും എല്ലാ ആളുകളും പാമ്പുകളെ കാണുന്ന മാത്രയിൽ മററൊന്നും ചിന്തിക്കാതെ തല്ലിക്കൊല്ലുന്നു. എന്നാൽ എലികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ പാമ്പുകൾക്കുള്ള സുപ്രധാന പങ്കിനെപ്പറ്റി ആരെങ്കിലും ചിന്തിക്കാറുണ്ടോ? ധാന്യവിളകൾക്ക് വൻതോതിൽ നാശം ഉണ്ടാകത്തക്കവിധത്തിൽ കുറുങ്ങ്, മാൻ, പന്നി മുതലായ ജന്തുക്കൾ വർദ്ധിക്കുന്നത് അവയുടെ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളായ കടുവാ, പുള്ളിപ്പുലി മുതലായവ സംഹരിക്കപ്പെടുന്നതുമൂലമാണ്. ചില പക്ഷികൾ പലതരം വണ്ടുക്കളേയും വീട്ടിലുകളേയും ഉപദ്രവകാരികളായ പുഴുക്കളേയും മറ്റും തിന്നൊടുക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ പക്ഷികളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി കാർഷികോൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തോട് കുറയുകയും സംഭൃതധാന്യങ്ങളുടെ നാശം കൂടുകയും ചെയ്യും. ഇപ്പോൾ പഞ്ചാബ് ഗവൺമെന്റ് നിയമമൂലം സംരക്ഷണം കൊടുത്തിട്ടുള്ള റോസിപാസ്റ്റർ, ഹിമാലയൻ സ്റ്റാർലിംഗ് എന്നീ പക്ഷികളുടെ സേവനം ശ്രദ്ധാർഹമാണ്. ഈ ഷെറുപക്ഷികളുടെ ആഹാരം ഷഡ്‌പദങ്ങളാണ്. ഈ പക്ഷികൾ അവയുടെ കീഴ്തിക

പോലുള്ള ചുണ്ടുകൊണ്ട് ആക്രമിച്ച് വെട്ടുകിളികളെ വൻ തോതിൽ നശിപ്പിക്കുന്നു.

കടുക്, പയർവർഗ്ഗങ്ങൾ മുതലായവയുടെ പരാഗണം അധികവും തേനീച്ചകളേയും കടന്നലുകളേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ അവയുടെ നാശം കാർഷികോൽപ്പാദനത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ഏതെങ്കിലും ഹാനികരമായ ഷഡ്‌പദത്തെ നശിപ്പിക്കുവാൻവേണ്ടി വിവേചനാർഹിതമായി കീടനാശിനികൾ പ്രയോഗിക്കുന്നത് പ്രയോജനകരമായ ഷഡ്‌പദങ്ങളുടെയോ പരഭോജികളുടെയോ നാശത്തിനുനിമിത്തമാകും.

നിങ്ങൾ ഒരു പ്രശ്നം ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ഉന്നയിച്ചേക്കാം. സിംഹം, കടുവാ, പുലി തുടങ്ങിയ ക്രൂര ജന്തുക്കളെ നാം എന്തിന് സംരക്ഷിക്കണം? സസ്യഭോജികളേയും മാംസഭോജികളേയും മനുഷ്യന്റെ അനാവശ്യമായ ഇടപെടൽ കൂടാതെ സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കാനനുവദിച്ചാൽ അവയുടെ സംഖ്യ ഏതാണ്ട് സ്ഥിരമായി നിൽക്കുന്നതായിക്കാണാം. നിങ്ങൾ പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലോ. അസംഖ്യം സിംഹം, കടുവാ, പുലി മുതലായവയെ കൊന്നൊടുക്കുന്നു എന്ന് വിചാരിക്കുക. മാംസഭോജികളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നതുകൊണ്ട് വനത്തിൽ ചാൻ. മൂയൽ തുടങ്ങിയ സസ്യഭോജികളുടെ എണ്ണം ക്രമത്തിലധികം വർദ്ധിക്കുകയും എല്ലാ സസ്യങ്ങളുടെയും, തളിരും തണ്ടും, ഇലകളും തിന്നൊടുക്കുകയും ചെയ്യും. അങ്ങിനെ ഒടുവിൽ ആ വനത്തിലെ സസ്യജാലങ്ങൾ മുഴുവനും നശിക്കുന്നതിനിടയാകുന്നു. അനാവശ്യമായ ഇടപെടൽ ഇല്ലാതിരുന്നാൽ പ്രകൃതി അതിന്റെ തുലനനില നിലനിർത്തിക്കൊള്ളും. ഓരോ ജീവിയും മറ്റൊരു ജീവിക്ക് ഹാനികരമാകാത്തവിധം അന്യോന്യം ക്രമീകരിച്ച് സഹവസിച്ചുകൊള്ളും.

പരസഹസ്രം വർഷങ്ങളായി പല ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ജന്തുക്കളെ നാം കൊന്നൊടുക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ കൗതുകകരമായ ഏതെങ്കിലും വർഗ്ഗത്തിന് ഉന്മൂലനം ഇതുമൂലം



ചിത്രം — 90
സഞ്ചാരിപ്രാവ്

സംഭവിക്കുന്നു വരാം. ഒരു കാലത്ത് അമേരിക്കയുടെ ആകാശത്തിന് കാളിമ പരത്തിക്കൊണ്ട് പറമ്പരമായി പറന്നുപോകുമായിരുന്ന സഞ്ചാരി പ്രാവുകൾക്ക് വർഗ്ഗനാശം സംഭവിച്ചതി പ്രകാരമാണ്. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ അമേരിക്കൻ കുടിയേറക്കാർ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്കും വിൽപ്പനയ്ക്കും വേണ്ടി അസംഖ്യം എണ്ണത്തെ കൊല്ലുകയുണ്ടായി. ആദായ മാർഗ്ഗമായി പക്ഷി വേട്ട നടത്തുന്നവരുടേയും മറ്റു നായാട്ടുകാരുടേയും വിവേചനാ രഹിതമായ ഹിംസ സഞ്ചാരിപ്രാവുകളുടെ വർഗ്ഗനാശത്തിന് കാരണമായി ഭവിച്ചു. ഈ വർഗ്ഗത്തിലെ അവസാന അംഗമായ മാർത്ത

എന്ന പീട പ്രാവ് 1914 ൽ സിൻസിനാറ്റി മുഗശാലയിൽ വച്ച് മുതിയടഞ്ഞതോടുകൂടി ആ വർഗ്ഗം നാമാവശേഷമായി.

കൊഴുപ്പിനുവേണ്ടി സമുദ്ര ജീവികളെ പുരാതനകാലം മുതൽക്കേ വേട്ടയാടിവരുന്നു. ഇന്നുള്ളതിൽ ഏറ്റവും വലിയ ജന്തുവായ നീലത്തിമിംഗലത്തെ വേട്ടയാടുന്നതാണ് ഏറ്റവും ആദായകരം. മുത്ത് മീറ്ററോളം നീളവും നൂററിയിരുപത് ടണ്ണോളം ഭാരവുമുള്ള ഒരു പെൺതിമിംഗലത്തിൽനിന്നും ഇരുപതോളം ടൺ എണ്ണ ലഭിക്കും. മറ്റ് ചിലതരം കടൽജന്തുക്കളേയും കൊഴുപ്പിനുവേണ്ടി വേട്ടയാടാറുണ്ട്. ജന്തുക്കളിൽ കൂടുതലും വധിക്കപ്പെടുന്നത് രോമത്തിനുവേണ്ടിയാണ്, മനോഹരമായ രോമാവരണമുള്ള ഒരൊ

ററജീവിക്കും രക്ഷയില്ലാതായിട്ടുണ്ട്. മാർജ്ജാറവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ജന്തുക്കൾക്കധികവും ഇക്കാരണത്താൽ അപകടം നേരിടുന്നു. തുകൽകൊണ്ട് ആകർഷകമായ ഹാൻഡ് ബാഗുകൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയുമെന്നുള്ളതുകൊണ്ട് ആഫ്രിക്കയിലെ ഒട്ടകപ്പക്ഷിയെ ധാരാളമായി കൊന്നൊടുക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ഭംഗിയുള്ള വലിയ തൂവലുകൾ ശിരോലങ്കാരത്തിനും വീശറികളും മറവും ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിച്ചുവന്നി



ചിത്രം 91

വർഗ്ഗ നാശത്തിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കപ്പെട്ട മൂന്ന് ജന്തുക്കൾ

1. യൂറോപ്യൻ ബൈസൺ
2. വെള്ളവാലൻ നൂ
3. അമേരിക്കൻ ബൈസൺ

രുന്നൂ. എന്നാൽ ഫാഷനിൽ വന്ന മാറ്റം വിലുപ്തതയുടെ വക്കിൽനിന്നും ഒട്ടകപ്പക്ഷിയെ രക്ഷിച്ചു. വാലിലുള്ള മനോഹരമായ തൂവലിനുവേണ്ടി പീഡിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പക്ഷികളാണ് മയിലും, പാരഡൈസ് പക്ഷിയും.

ചില സമ്പന്ന സമൂഹങ്ങളിൽ ഉന്നതപദവിയുടെ പ്രതീകങ്ങളാണ് വേട്ടയാടലും ചൂണ്ടയിടീലും. വിശേഷിച്ചും വന്യജീവികൾ വളരെ പരിമിതമായ രാജ്യങ്ങളിൽ ജന്തുക്കളെക്കൊന്ന് തുകലെടുത്ത് സ്റ്റാമ്പ് ചെയ്യുന്നത് സാധാരണയാണ്. ആനകളെ കൊമ്പിനുവേണ്ടി കൊല്ലാറുണ്ട്.

ക്രയവിക്രയം മൂലം പല ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങൾക്കും നാശം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. അപൂർവ്വവർഗ്ഗം ജന്തുക്കൾക്ക് വളരെയധികം ആവശ്യക്കാരുള്ളതിനാൽ നായാട്ടുകാർ ഒരു രാജ്യത്തുനിന്നും മറ്റൊരു രാജ്യത്തേക്ക് ഇവയെ ഒളിച്ചു കടത്തിക്കൊണ്ടുപോകുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഓറോൺ ഉടാന്റെ കയററുമതി ഇൻഡോനേഷ്യൻ ഗവൺമെന്റ് നിരോധിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അവിടെനിന്നും ഈ ജീവിയെ ഇപ്പോഴും മറ്റു രാജ്യങ്ങളിലേക്ക് രഹസ്യമായി കടത്തിക്കൊണ്ടുപോകുന്നുണ്ട്. മനുഷ്യനേയും മറ്റു ജന്തുക്കളേയും പല മാംസഭോജികളും ആക്രമിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഭയംനിമിത്തം അവ കൊല്ലപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇപ്രകാരം കൊല്ലപ്പെടുന്ന ജന്തുക്കളാണ് മുതല, കടുവാ, ചെന്നായ്, പുലി മുതലായവ.

വന്യജീവി സംരക്ഷണം

സാധാരണക്കാരന് വന്യജീവികളെന്ന് കേൾക്കുമ്പോൾ ആപൽക്കാരികളോ, അവന്റെ കൃഷിവിളകൾ നശിപ്പിക്കുന്നതോ ആയ ജന്തുക്കളെക്കുറിച്ചാണ് ഓർമ്മവരിക. ജീവശാസ്ത്രപരമായി ഈ വാക്കിന് സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവികളും എന്നാണർത്ഥം. ആ പദം സജീവപ്രകൃതിയെ മുഴുവനും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എണ്ണത്തിന് പരിധിയില്ലാതെ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളെ അന്ധമായി നിലനിർത്തുകയെന്നല്ല വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിന്റെ അർത്ഥം. കർമ്മക്ഷമവും

ആസൂത്രിതവുമായ പ്രവർത്തനം വഴി എല്ലാത്തരം ജീവികളും മനുഷ്യനോടൊപ്പം പുരോഗമിക്കുകയെന്നാണ് വാസ്തവത്തിൽ വന്യജീവി സംരക്ഷണകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. മനുഷ്യനും ജന്തുക്കളും തമ്മിൽ സംഘട്ടനം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ മനുഷ്യതാത്പര്യം തീർച്ചയായും ബലികഴിക്കപ്പെടാതെ നോക്കുകയെന്നത് സ്വാഭാവികമാണ്. അങ്ങനെയുള്ള സംഘട്ടനം ഒഴിവാക്കുവാൻ മനുഷ്യൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ ലക്ഷ്യം മുൻനിറുത്തിയാണ് ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ അനുയോജ്യമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വന്യജീവി സംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളും ദേശീയ പാർക്കുകളും സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇവയിൽ പലതും ആകർഷകങ്ങളായ പ്രകൃതിസൗന്ദര്യ കേന്ദ്രങ്ങളാണ്. ഒരുപക്ഷെ വന്യജീവിസംരക്ഷണവും ഭൂമിസംരക്ഷണവും പ്രാവർത്തികമാക്കിയിട്ടുള്ള ആദ്യത്തെ രാഷ്ട്രമാണ് ഭാരതം. ഭാരതത്തിലെ പ്രസിദ്ധ കൺസർവേഷനിസ്റ്റായ പരേതനായ ഈ. പി. ഗി യുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ബി. സി 300-മാണ്ടിൽ തന്നെ ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ വൃക്ഷങ്ങൾ വെട്ടിവിഴ്ത്തുന്നതും, രോമം, തോൽ പല്ല്, അസ്ഥി എന്നിവയ്ക്കുവേണ്ടി ജന്തുക്കളെ വേട്ടയാടുന്നതും, ഗവൺമെന്റ് നിയമംമൂലം നിരോധിച്ചിരുന്നു. വിറകുകൾ കത്തിക്കൽ, പൂല്ല്, വിറക്, ഇലകൾ എന്നിവയുടെ ശേഖരണം എന്നിവയും ഈ നിരോധനത്തിൽ പെട്ടിരുന്നു. എന്നാൽ കാലക്രമത്തിൽ ഈ നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഇല്ലാതാവുകയും വിവേചനരഹിതമായ മരം മുറിക്കലും അമിതമായ കന്നുകാലി മേയ്ക്കലും, സസ്യജാലത്തിന്റെ നാശത്തിനും മണ്ണാലിപ്പിനും കാരണമാകുകയും ചെയ്തു. തന്മൂലം വന്യജീവികൾ അവശേഷിച്ച പ്രാകൃതിക ഭൂവിഭാഗങ്ങളിൽ തിങ്ങിക്കൂടുകയും വേട്ടക്കാർക്ക് നിഷ്പ്രയാസം ഇരയാവുകയും ചെയ്തു. തൽഫലമായി പല ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങളും വിലുപാതയായിത്തീരാനിടയായി.

വന്യജീവി പരിരക്ഷണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ

മിക്ക വന്യജീവികൾക്കും ഇന്ന് അടിയന്തിരമായ സംരക്ഷണമാവശ്യമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. സാർവ്വദേശീയ പ്രകൃ

തിവിഭവ സംരക്ഷണ സംഘടന [International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)] യുടെ പ്രധാനപ്പെട്ട ലക്ഷ്യങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് മേൽ സൂചിപ്പിച്ച വന്യജീവിസംരക്ഷണം. ഈ സംഘടന 1648-ൽ സ്ഥാപിതമായി. ഇതിന്റെ ആസ്ഥാനം സ്വിറ്റ്സർലണ്ടിൽ ആണ്. ഈ സ്വതന്ത്രസംഘടനയുടെ അംഗങ്ങളായി രാഷ്ട്രങ്ങളും, ഗവൺമെന്റാഭിമുഖ്യത്തിലുള്ളവരും സ്വകാര്യവുമായ സംഘടനകളും, സാർവ്വദേശീയ സംഘങ്ങളുമുണ്ട്. വന്യജീവികളുടേയും മറ്റ് പ്രകൃതിസമ്പത്തുകളുടേയും നിലനിൽപ്പ് സുരക്ഷിതമാക്കുന്ന ആഗോളാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രോത്സാഹനവും സഹായവും നൽകുകയാണ് ഈ സംഘടനയുടെ പ്രധാന ഉദ്ദേശം. ഭൂമിയുടെ അടിസ്ഥാന സമ്പത്തുകളായ സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, മണ്ണ്, വായു, ജലം എന്നിവയുടെ പരിരക്ഷണമാണ് സംഘടനയുടെ പ്രധാന പ്രവർത്തനമേഖല. അപൂർവ്വജന്തുക്കളെ, പ്രത്യേകിച്ചും വർഗ്ഗനാശ ഭീഷണി നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നവയെ, പരിരക്ഷിക്കുന്നതിനും, വന്യജീവികൾക്കായുള്ള സ്വാഭാവിക ആവശ്യങ്ങൾ നിലനിറുത്തുന്നതിനും വന്യമൃഗ സങ്കേതങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും, ഈ സംഘടന നേതൃത്വം നൽകുന്നുണ്ട്. ഐ. യു. സി. എൻ. ൽ 85 രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നായി 340-ൽ അധികം സംഘടനകൾ അംഗങ്ങളായുണ്ട്. ഇൻഡ്യയും ഗവൺമെന്റു തലത്തിൽ ഒരംഗമായി ഇതിൽ ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. പല കമ്മീഷനുകളും കമ്മറ്റികളും മുഖേനയാണ് ഐ. യു. സി. എൻ. പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇവയിലോരോന്നും സംഘടനയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങളുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഇൻറർ നാഷണൽ കമ്മീഷൻ ഓൺ നാഷണൽ പാർക്ക്സ്, ദേശീയ പാർക്കുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന പ്രത്യേകപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്നു. സർവ്വൈവൽ സർവ്വീസ് കമ്മീഷന്റെ ചുമതലയാണ് വർഗ്ഗനാശഭീഷണി നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വന്യജീവിവർഗ്ഗത്തെ രക്ഷിക്കുക, ജന്തുലോക പരിരക്ഷണത്തെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ ഈ കമ്മീഷൻ ശേഖരിക്കുകയും ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇപ്രകാരം ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് റെഡ്ഡേറാ ബുക്ക് എന്ന ഒരു രേഖ കമ്മീഷൻ സൂക്ഷിക്കുന്നു. റെഡ്ഡേറാ ബുക്കിൽ വർഗ്ഗങ്ങളുടെയും ഉപ വർഗ്ഗങ്ങളുടെയും പേരുകൾ, അവയുടെ മുമ്പിലത്തെയും ഇപ്പോഴത്തെയും വിതരണം, ഇപ്പോഴത്തെ അവയുടെ എണ്ണം, പ്രത്യുൽപ്പാദന സ്വഭാവം, വർഗ്ഗത്തിന്റെ ക്ഷയത്തിനുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്നീ വിവരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.



ചിത്രം — 92 വർഗ്ഗനാശ ഭീഷണി നേരിടുന്ന ചില ജന്തുക്കൾ

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. വുഡ്ഡിംഗ് ക്രെയിൻ | 2. ട്രംപെറ്റർ സ്വാൻ |
| 3. മസ്കാങ്ക്സ് | 4. കീ ഡിയർ |

വന്യജീവി സംരക്ഷണം പ്രധാനപ്പെട്ട മൂന്ന് മാർഗ്ഗങ്ങളിൽകൂടി നേടാവുന്നതാണ്. ഒന്നാമത്തേത് നിയമപരമായ സംരക്ഷണം കൊടുക്കുകയാണ്. രണ്ടാമത്തെ മാർഗ്ഗമാണ് റിസർവുകൾ വേർതിരിക്കുക. റിസർവിന്റെ ഉള്ളിലുള്ള വന്യജീവികളേയും അവയുടെ ആവാസങ്ങളേയും സംരക്ഷി

ക്കുവാൻ ചുറ്റും വേലികൾ - യഥാർത്ഥത്തിൽ കെട്ടുകയോ വേലികൾ ഉള്ളതായി സങ്കല്പിക്കുകയോ വേണം. മൂന്നാമത്തെ മാർഗ്ഗം ജന്തുക്കളെ അവയുടെ സ്വാഭാവിക ആവാസത്തിൽ നിന്നും മാറ്റുകയും നിയന്ത്രിത സാഹചര്യത്തിൽ അവയുടെ പ്രജനനം നടക്കുവാൻ അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ്. പ്രാകൃതിക ചുറ്റുപാടുകളിൽ നിലനിൽക്കുവാൻ വേണ്ടത്ര എണ്ണം ഇപ്രകാരം ഉണ്ടായിരിക്കുമ്പോൾ പ്രസ്തുത വന്യജീവികളെ വീണ്ടും പ്രാകൃതിക ആവാസത്തിലേക്ക് തിരിച്ചയ്ക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു വർഗ്ഗത്തിന് വർഗ്ഗനാശഭീഷണി നേരിടുമ്പോൾ ആ പ്രശ്നത്തിനുള്ള പ്രായോഗികമായ നല്ല ഒരു പരിഹാരം ആ വർഗ്ഗത്തിലെ പ്രജനന കൂടുംബങ്ങളെ ഒരു മൃഗശാലയിലേക്ക് മാറ്റുകയാണ്. ഇക്കോളജിയുമായി ഇത് നല്ല ഒരു പരിഹാരമല്ല. മൃഗശാല ജന്തുക്കൾക്ക് കൃത്രിമമായ സാഹചര്യങ്ങൾ മാത്രമേ നൽകുന്നുള്ളൂ. എങ്കിലും ഒരു വർഗ്ഗത്തെ വിലുപ്തമാകാനനുവദിക്കുന്നതിനെക്കാൾ താരതമ്യേന അഭികാമ്യമാണ് ഈ മാർഗ്ഗം.

വനനിചയങ്ങൾ (റിസർവുകൾ)

പ്രകൃതിയിൽ അവശേഷിക്കുന്ന ഏതൊരു ജീവയേയും രക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പ്രത്യേകസ്ഥലം ഒഴിച്ചിടണമെന്നുള്ള അഭിപ്രായഗതി ഇന്നുണ്ട്. പ്രത്യേകരീതിയിലുള്ള ആവാസം നിലനിറുത്തുന്നതിനും സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും അവയുടെ പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതിയിൽ പരിരക്ഷിക്കുന്നതിനും ശാസ്ത്രീയ ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും വനനിചയങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി ഇൻഡ്യയിലെ ഗീർ വനങ്ങൾ സിംഹങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുവാനുള്ള റിസർവ്വാണ്. സ്വിറ്റ്സർലൻഡിലെ വന്യജീവിസംരക്ഷണ സ്ഥലമായ എൻഗാഡിൻ നാഷണൽ പാർക്ക് (Engadine National Park) പ്രകൃതിസൗന്ദര്യത്തിന് പ്രസിദ്ധമാണ്. ഫ്ലോറിഡയിലെ എവർഗ്ലേഡ്സ് സ്വാമ്പ് (Everglades swamp) മുതലകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയുള്ളതാണ്. 125 വർഷത്തിൽ ഒരി

കൽ കൃത്യമായി പുഷ്പിക്കുന്ന ഒരു വർഗ്ഗം പൂച്ചെടിയെ സംരക്ഷിക്കുവാനുള്ളതാണ് ബൊളീവിയയിലെ സെറോടെ. കൊമാൻഷോ നാഷണൽ പാർക്ക്. ഇസ്രയേലിലെ നെജർ (Neger) മരുഭൂമിയുടെ ഹൃദയഭാഗത്ത് ഒരു ചെറിയ റിസർവ്വ്. നമ്മെ ഹാദാകർഷിക്കുന്ന മനോഹരമായ ഐറീസ് പുഷ്പങ്ങളെ ഈ റിസർവ്വ് സംരക്ഷിക്കുന്നു.



ചിത്രം—93 ഗീർ വനത്തിലെ ഇന്ത്യൻ സിംഹം

ഒരു വന്യമൃഗസങ്കേതം, ഒരു ആചാരം, ഒരു അഭയ സ്ഥലം, ഒരു ഗെയിം റിസർവ്വ്, ഒരു ദേശീയ പാർക്ക്. ഒരു ദേശീയസ്ഥാനം എന്നിവയെല്ലാം റിസർവ്വുകളായി പരിഗണിക്കാം. അവയ്ക്കെല്ലാം പൊതുവായ ഒരു സവിശേഷതയുണ്ട്. അവ ഓരോന്നും ഓരോ പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിനായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. റിസർവ്വിനുള്ളിൽ സാധാരണയായി മനുഷ്യവാസം നിരോധിച്ചിരിക്കും. അവിടെ മനുഷ്യവാസം നേരത്തെ ഉണ്ടായിരുന്നാൽത്തന്നെ പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്നതിനുവേണ്ടി വീണ്ടുമുള്ള കുടിശ്ശിക അനുവദിക്കുകയില്ല. ഇക്കോളജിയെ തത്പരമാക്കുന്നുവെന്നായി ആ മേഖല സ്ഥിരതയുള്ളതായി സ്വീകരിക്കുന്നതിന് വേണ്ടതെല്ലാം ചെയ്യുകയും ചെയ്യും.

മണ്ഡലനം (Zoning)

ഭൂമിയെ കഴിവതും ഫലപ്രദമായി വിനിയോഗിക്കുക എന്നതാണ് വിഭവസംരക്ഷണത്തിന്റെ ഉദ്ദേശങ്ങളിൽ ഒന്ന്. ഈ ആശയം റിസർവുകളിൽ മണ്ഡലന വ്യവസ്ഥ നടപ്പാക്കുന്നതിൽകൂടി പ്രാവർത്തികമാക്കും. ഈ വ്യവസ്ഥപ്രകാരം, റിസർവ്വിന്റെ അന്തർഭാഗം ഗവേഷകർക്കും സന്ദർശകർക്കും നിരോധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ മേഖല റിസർവ്വിന്റെ മറ്റു ഭാഗങ്ങൾക്ക് ഒരു റിസർവ്വായായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു, മറ്റുഭാഗങ്ങൾ പല ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വിവിധ മണ്ഡലങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവയിൽ ഒരുഭാഗം ഗവേഷണത്തിനും മറ്റൊരുഭാഗം സന്ദർശകർക്ക് നടന്ന് കാണാൻവേണ്ടിയുളളതുമായിരിക്കും. വാഹന ഗതാഗതത്തിനുള്ള മണ്ഡലവും റിസർവ്വിലുണ്ടായിരിക്കും.

ഭൂമി കഴിച്ചിടുന്നത് വന്യജീവികളേയും ഇക്കോളജീയ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരേയും ഉദ്ദേശിച്ചു മാത്രമല്ല, ആനന്ദി



ക്കുവാനും പ്രാകൃതിക പരിസരങ്ങളെക്കുറിച്ച് നേരിട്ടു മനസ്സിലാക്കി ആസ്വദിക്കുവാനും കൂടി ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതാണ് ഒരു ദേശീയ പാർക്ക്. യാത്രിക യുഗത്തിന്റെ ആവിർഭാവത്തിനു മുമ്പ് ഉണ്ടായിരുന്ന ശുദ്ധമായ പ്രാകൃതിക ആവാസങ്ങൾക്ക് തുല്യമായ ആവാസങ്ങൾ കാലാകാലങ്ങളിൽ സന്ദർശിക്കുവാനും ആസ്വദിക്കാനുമുള്ള മനുഷ്യാവകാശത്തിന് വേണ്ടത്ര പ്രാധാന്യം സംരക്ഷണ പ്രസ്ഥാനം നൽകുന്നുണ്ട്.

വന്യജീവി സംരക്ഷണം ഇന്ത്യയിൽ

നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ വന്യജീവിസംരക്ഷണമെന്നത് എല്ലാ വന്യജന്തുക്കളേയും പക്ഷികളേയും



വിവേചനാരഹിതമായി പരിരക്ഷണം ചെയ്യുക എന്നല്ല. ഉപദ്രവകാരികളും ഹാനീകരങ്ങളുമായ ജന്തുക്കളുടെയും പക്ഷികളുടെയും അമിതമായ വർദ്ധനവ് തടയേണ്ടതാണ്. കൃഷിക്കുനാശം വരുത്തുന്ന കുരങ്ങ്, മാൻ, പന്നി മുതലായ ജന്തുക്കളേയും മനുഷ്യനെ ഭക്ഷിക്കുന്ന കടുവാ, മദമിളകിയ ആന എന്നിവയേയും തീർച്ചയായും വധിക്കേണ്ടതാണ്. ജീവി വർഗ്ഗങ്ങളെ വിശേഷിച്ച് അപൂർവ്വ വർഗ്ഗങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും നശിപ്പിക്കുന്നതിനെതിരായ സമരമെന്നാണ് വന്യജീവിസംരക്ഷണം കൊണ്ടർത്ഥമാക്കുന്നത്.

പ്രകൃതി ഇൻഡ്യയ്ക്ക് നൽകിയിട്ടുള്ള വിലമതിക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത സംഭാവനകളിൽ ഒന്നാണ് ഇൻഡ്യയുടെ മഹത്തായ സസ്യജന്തുസമ്പത്ത്. നൂറു വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഹിന്ദുസ്ഥാൻ സമതലം ബ്ലാക്ക് ബക്ക്, പുള്ളിമാൻ. നീലക്കാള തുടങ്ങിയുള്ള വിവിധവർഗ്ഗം ജീവികളുടെ വാസസ്ഥലമായിരുന്നു. അവിടത്തെ വനങ്ങളിൽ അസംഖ്യം ഗവുർ, സാംബാർ, കടുവ, ആന എന്നിവയും ഉണ്ടായിരുന്നു. ജനസംഖ്യാസമ്മർദ്ദം മൂലം അങ്ങിങ്ങ് കാടുകളുണ്ടായിരുന്ന വിശാലമായ തുറസ്സായ പ്രദേശങ്ങൾ കൃഷിയിലേക്കുപയുക്തമായ മനുഷ്യാവാസങ്ങളാക്കി മാറി. ഇതിന്റെ ഫലമായി വന്യ ജീവികൾക്ക് അവയുടെ പ്രകൃതിദത്തമായ അഭയകേന്ദ്രങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെട്ടു. വിവിധോദ്ദേശ നദീതടപദ്ധതികളും കൂടുതൽ ആഹാരം ഉല്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള സംഘടിത പ്രവർത്തനങ്ങളും വ്യാവസായികരണ പദ്ധതികളും വന്യജീവികളുടെ ആവാസം സങ്കുചിതമാകുന്നതിനുള്ള മറുകാരണങ്ങളാണ്. വേട്ട തൊഴിലായി സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളവരും അല്ലാത്തവരുമായ നായാട്ടുകാരുടെ നിഷ്ക്കരുണവും വിവേചനാരഹിതവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വന്യജന്തുക്കൾ വിധേയമായിട്ടുണ്ട്. ഹിന്ദുസ്ഥാൻ സമതലത്തിന്റെ വടക്കൻമേഖലയിൽ ഒരു കാലത്ത് സർവ്വസാധാരണമായിരുന്ന ഒറ്റക്കൊമ്പൻ കാണ്ടാമൃഗത്തെ ഇന്ന് ആസാമിലും പശ്ചിമ ബംഗാളിലും ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ. ഉത്തരേന്ത്യയിലെ തുറസ്സായ കാടുകളിൽ വന്യാവസ്ഥയിൽ

കാണപ്പെട്ടിരുന്ന സിംഹം, ഗുജറാത്തിലെ ഗീർ വനങ്ങളിൽ ഒരുങ്ങിക്കൂടിയിരിക്കുകയാണ്. ഉത്തരേന്ത്യയിൽ സാധാരണയായി കണ്ടിരുന്ന ചെമ്പുലി (ചീര) യുടെ അഭാവം ഇന്ന് ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഇപ്പോൾ മൃഗശാലകളിൽ മാത്രമേ അവയെ കാണുന്നുള്ളൂ. അതുപോലെ ഒരുകാലത്ത് വിസ്തൃതമായ മേഖലകളിൽ മേഞ്ഞുനടന്നിരുന്ന കാട്ടുപോത്തിനെ (Wild buffalo) ഇന്ന് ആസാമിലെ കാസിരംഗ, മനാസ് എന്നീ വന്യമൃഗ സങ്കേതങ്ങളിലും മദ്ധ്യപ്രദേശത്തെയും ഒറീസ്സയിലേയും ചില പ്രദേശങ്ങളിലും മാത്രമേ കാണാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. നീലഗിരി, താർ, ലാംഗൂർ എന്നീ വന്യമൃഗങ്ങൾ വിലുപ്തയുടെ വക്കത്തെത്തിയിരിക്കുന്നു. അതുതന്നെയാണ് ചാവസിൻഹാ, ബാരാസിൻഹാ, ഫിമപ്പുലി (Snow leopard), കാശ്മീർ കലമാൻ, കസ്തൂരിമാൻ, ഗ്രേറ്റ് ഇൻഡ്യൻ ബസ്റഡ്, തലയിൽ ഇളം ചുവപ്പു നിറമുള്ള താരാവ്, വെള്ളച്ചീരകുക്കളോടുകൂടിയ കാട്ടുതാരാവ് എന്നിവയുടേയും സ്ഥിതി.

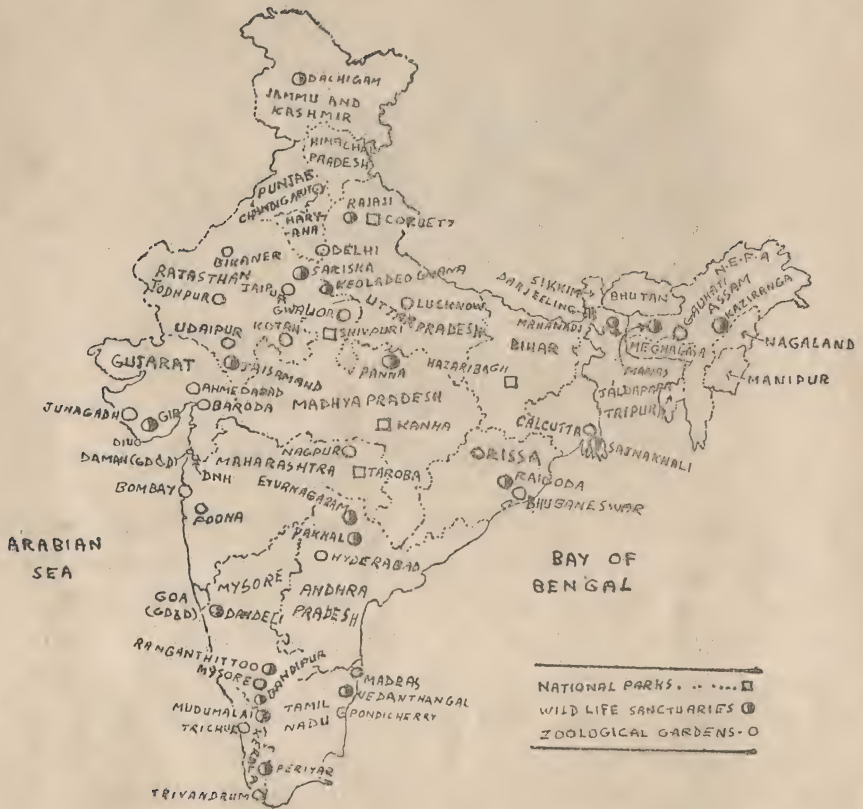
ഇൻഡ്യയിലെ ജന്തുലോകത്തെ സംരക്ഷിക്കുക എന്ന ഉദ്ദേശത്തോടുകൂടി, വിശേഷിച്ചും ചില വർഗ്ഗങ്ങൾ വിലുപ്തമാകുന്നതിനെ തടയുന്നതിനായി അടിയന്തിരമായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കാൻ 1952-ൽ ഇൻഡ്യാ ഗവൺമെന്റ് വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിനായുള്ള ഒരു സമിതി (The Indian Board for wild life) രൂപീകരിച്ചു. വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിനനുകൂലമായി പൊതുജന ധാരണ ഉണ്ടാക്കുകയാണ് ഈ സമിതിയുടെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. ഈ സമിതി സ്റ്റേറ്റ് ഗവൺമെന്റുകൾക്ക് വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനും, വിശിഷ്ടാ ദേശീയ പാർക്കുകളും വന്യജന്തുക്കേന്ദ്രങ്ങളും സ്ഥാപിക്കുകയും വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനും, വേണ്ട ഉപദേശം നൽകുന്നു. ഇപ്പോൾ പല സ്റ്റേറ്റ് ഗവൺമെന്റുകൾക്കും വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ച് ഉപദേശം നൽകുന്നതിനായി അവരുടേതായ വന്യജീവി സംരക്ഷണ സമിതികൾ ഉണ്ട്. വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിൽ ജന



ചിത്രം — 96 ഇൻഡ്യൻ കാട്ടുപോത്ത് (Wild Buffalo)

ങ്ങളുടെ സഹായം നേടുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള ശ്രമങ്ങളും നടത്തപ്പെടുന്നുണ്ട്. തൽഫലമായി വിലുപ്തതയുടെ വക്കെത്തത്തിയിരുന്ന ചിലവർഗ്ഗം ജന്തുക്കളെ രക്ഷിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇൻഡ്യയിലെ വലിയ കാണ്ടാമൃഗവും, സിംഹവും ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഈ നടപടികൾക്കൊണ്ടു മാത്രം വന്യജീവികളെ വേണ്ടവിധം സംരക്ഷിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനുള്ള ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട മാർഗ്ഗം അതിനനുക്യൂലമായ പൊതുജനാഭിപ്രായം വളർത്തുകയാണ്. അതിന്റെ അഭാവത്തിൽ ജന്തുക്കളേയും പക്ഷികളേയും പരിരക്ഷിക്കുവാനുള്ള മറ്റെല്ലാ ശ്രമങ്ങളും വിഫലമായിത്തീരും.

ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആരംഭത്തിൽ ഇൻഡ്യയിൽ 40,000 കടുവകളുള്ളതായി കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. എന്നാൽ 1972-ൽ അവ 1827 ആയി കുറഞ്ഞു. നമ്മുടെ ദേശീയ മൃഗമായ കടുവകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി 1972-ൽ 'പ്രോജക്ട് ടൈഗർ' എന്ന പേരിൽ ഒരു സംരക്ഷണപദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആസാം, ബീഹാർ, ഒറീസാ, ഉത്തര



ചിത്രം-97 ഇൻഡ്യയിലെ വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ, പാർക്കുകൾ, തദ്ദേശീയത കണക്കാക്കുന്ന ഭൂപടം.

പ്രദേശം, രാജസ്ഥാൻ, മധ്യപ്രദേശം, മഹാരാഷ്ട്ര, കർണ്ണാടകം, പശ്ചിമഘട്ടം എന്നീ ഒൻപതു സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ ഓരോ മന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളെയാണ് ഈ ഭൂപ്രതി വിജയിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പ്രയോജനമായി തിരഞ്ഞെടുത്തിട്ടുള്ളത്.

ഇൻഡ്യയിൽ സംരക്ഷണം നൽകിയിട്ടുള്ള വന്യജീവികളുടെ പട്ടിക താഴെ പറയുന്നപ്രകാരമാണ്.

വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളും ദേശീയപാർക്കുകളും (Wild life Sanctuaries and National parks)

വന്യജീവികളുടെ അവസാനത്തെ ഭരണകേന്ദ്രങ്ങളാണ് വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളും ദേശീയപാർക്കുകളും. അവ വന്യജീവികൾക്ക് പൂർണ്ണമായ നശനത്തിൽ നിന്നും രക്ഷ നൽകുന്നു.

വനനിയമം മുഖേന ജന്തുക്കളെ വെടിവെച്ചുകൊല്ലുന്നത് നിരോധിച്ചിട്ടുള്ള റിസർവ് വനങ്ങളാണ് ഇന്ത്യയിലെ വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ. അവ സ്ഥിരമായിട്ടുള്ളതോ അതാതകാലങ്ങളിൽ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളായി സ്റ്റേറ്റ് ഗവൺമെന്റുകൾ പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുള്ള റിസർവ് വനങ്ങളോ ആവാം. വേട്ടമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ (Game Sanctuaries) ഉപേക്ഷിച്ച് വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

ഹെയിലി പാർക്ക് ഏതാണ്ട് 40 കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പാണ് ആരംഭിച്ചതെങ്കിലും ദേശീയപാർക്കുകൾ ഇൻഡ്യയ്ക്ക് ഇന്നും പുതുതന്നെയാണ്. ദേശീയപാർക്കുകൾക്ക് വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ വിവിധ അർത്ഥമാണ് കൽപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ദേശീയ പാർക്കുകൾ പ്രകൃതിസൗന്ദര്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളോ ചരിത്രപരമോ, പുരാണവസ്തുപരമോ ആയ പ്രാധാന്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളോ ആയിരിക്കും. യൂറോപ്പിൽ ദേശീയ പാർക്കുകൾ വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളാണ്. അമേരിക്കയിൽ പ്രകൃതിരമണീയതയ്ക്കും അസാധാരണമായ പ്രകൃതിദൃശ്യങ്ങൾക്കും പ്രസിദ്ധമാണ് ദേശീയ പാർക്കുകൾ. ആഫ്രിക്കയിലെ ദേശീയപാർക്കുകളുടെ സവിശേഷത അവ തികച്ചും ജന്തുക്കൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകുന്നവയാണെന്നുള്ളതാണ്.

പ്രകൃതിയെ മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലിൽ നിന്നും, നാശത്തിൽനിന്നും രക്ഷിക്കുക എന്ന പൊതുവായ അടിസ്ഥാന തത്വമാണ് ദേശീയ പാർക്കുകൾക്കുള്ളത്. ഇക്കാര്യത്തിൽ എല്ലാ ദേശീയ പാർക്കുകൾക്കും തുല്യമായ സ്ഥാനമുണ്ട്.

ഇൻഡ്യയിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണസമിതി ഒരു വന്യജീവി സങ്കേതത്തെ ഇപ്രകാരമാണ് നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്.

അധികാരികളുടെ രേഖാമൂലമായ അനുവാദം കൂടാതെ എന്തു വർഗ്ഗം ജന്തുക്കളേയും പക്ഷികളേയും കൊല്ലുകയും പിടി ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് നിരോധിച്ചിട്ടുള്ളതും, കഴിവതും പ്രകൃതിദത്തമായ സവിശേഷതകളും അതിർത്തികളും പരിപാവനമായി കരുതപ്പെടേണ്ടതുമായ ഒരു മേഖലയാണ് ഒരു വന്യജീവിസങ്കേതം. വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളിൽ പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. വനസംബന്ധമായ സാധാരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒഴിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിലും എല്ലാ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളിലും പൂർണ്ണനിരോധനമുള്ള അഭയാരണ്യം എന്ന ഒരു ഭാഗം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ദേശീയപ്രാധാന്യമുള്ള പ്രകൃതിദത്തവും ചരിത്രപരവുമായ വസ്തുക്കളേയും വന്യജീവികളേയും സ്ഥിരമായി സംരക്ഷിക്കുവാൻ വേണ്ടി നിയമം മൂലം വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും, പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ആസ്വദിക്കാനുതകുന്നവിധം സൗകര്യങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതുമായ ഒരു പ്രദേശമാണ് ദേശീയപാർക്ക്.

ചീഫ് കൺസർവേറർ, മന്ത്രി, സംസ്ഥാന ഗവൺമെന്റ് എന്നീ അർഹരായ അധികാരികളിൽ ആരെങ്കിലും പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഉത്തരവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഒരു വന്യജീവിസങ്കേതം രൂപം കൊള്ളുന്നത്. എന്നാൽ ഒരു ദേശീയപാർക്ക് സൃഷ്ടിക്കുവാനും, ഇല്ലാതാക്കുവാനും, അതിന് മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുവാനും നിയമനിർമ്മാണസഭയ്ക്കു മാത്രമേ അധികാരമുള്ളൂ. അതിനാൽ പദവി, നിലനിൽപ്പ്, സംരക്ഷണം എന്നീ കാര്യങ്ങളിൽ ഒരു ദേശീയ പാർക്കിന് വന്യജീവിസങ്കേതത്തെക്കാൾ ഉയർന്ന നിലയാണുള്ളത്.

വന്യജീവി സങ്കേതത്തിനും ദേശീയ പാർക്കിനും അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒന്നാണ് അവയെ ശരിയായ രീതിയിൽ സംരക്ഷിക്കുക എന്നത്. അവയുടെ സുരക്ഷിതത്വം കൈവരുത്തുന്നതിന് നിയമങ്ങളും ചട്ടങ്ങളും, ചുമതലപ്പെട്ട സ്ഥിരം ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇവയിലെ വന്യജീവികളെ കഴിവതും ശല്യപ്പെടുത്താതിരിക്കുക, പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനം അനുവദിക്കുക, മനുഷ്യനെപ്പറ്റിയുള്ള ഭയത്തിൽനിന്നും വിമുക്തമാക്കിയുണ്ടാക്കുക.

വന്യജീവികളെ നേരിട്ട് സമീപത്തു നിന്നു കാണുവാൻ സന്ദർശകർക്കുവേണ്ട എല്ലാ സൗകര്യങ്ങളും ഏർപ്പെടുത്തുക എന്നിവ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളുടേയും ദേശീയ പാർക്കുകളുടേയും സംവിധാനത്തിലും നടത്തിപ്പിലും സ്വീകരിക്കേണ്ട മറ്റു തത്വങ്ങളാണ്. പ്രധാനപ്പെട്ട മറ്റൊരാവശ്യം ഈ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ അതിർത്തികളുടെയും ചുറ്റുമുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടേയും സംരക്ഷണമാണ്. കൃഷി, കന്നുകാലിമേച്ചിൽ, വന്യമൃഗനായാട്ട് മുതലായവയിൽ നിന്നും വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങളേയും ദേശീയപാർക്കുകളേയും രക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഒരു അതിർത്തി മേഖല സൃഷ്ടിക്കേണ്ടതാണ്. അവിടെ പ്രകൃത്യാ നിലനിന്നിരുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം കഴിപതും ഉറപ്പു വരുത്താൻ ശ്രദ്ധയിടേണ്ടതാണ്. എന്തെന്നാൽ സസ്യസമൃദ്ധതയിൽ വലിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ സംഭവിച്ചാൽ അത് സംരക്ഷണം നൽകുവാൻ ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് അനുകൂലമല്ലാത്ത പരിസ്ഥിതിക്ക് കാരണമാകും. ഉദാഹരണമായി ഉത്തരബംഗാളിലെ വന്യമൃഗസങ്കേതത്തിന് കാട്ടുതീയിൽ നിന്നും ഭീഷകാലം തുടർന്നു നൽകിയിരുന്ന സംരക്ഷണം കാണ്ടാമൃഗത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അവിടെ ജീവിക്കാനനുയോജ്യമല്ലാത്ത പരിസ്ഥിതി സംജാതമാക്കി. കാണ്ടാമൃഗം കൂടുതൽ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നത് പുൽനിറഞ്ഞ ചതുപ്പുനിലമാണ്. കാട്ടുതീമൂലം പുല്ല് എരിഞ്ഞു പോകുന്നത് കാണ്ടാമൃഗത്തിന് ഹിതകരമായ ഇളം പുല്ല് ലഭിക്കുന്നതിന് സഹായകരമായിരുന്നു.

സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡൻസ്:- മിക്കവർക്കും മൃഗശാല പരിചിതമാണല്ലോ. ജന്തുക്കളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് മൃഗശാലയുടെ ഉദ്ദേശം. മൃഗശാലയിൽ ജന്തുക്കളുടെ സ്വാതന്ത്ര്യം ഏതാണ്ട് പൂർണ്ണമായും നിയന്ത്രിക്കത്തക്കവണ്ണം അവയെ കൂട്ടുകളിലും കൃത്രിമ വളപ്പുകളിലും വളർത്തുന്നു. ഒരു സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡൻ അധികമില്ലാത്ത മൃഗശാലയാണ്. ഇവിടെ ജന്തുക്കൾ പൂർണ്ണമായും സ്വാതന്ത്രരാണ്. സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡനു ചുറ്റുമുള്ള വേലി പലപ്പോഴും പ്രകട

മായിക്കാണാൻ സാദൃശ്യമല്ലാത്ത വിധം മറയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ജന്തുക്കളെ കഴിവതും അവയുടെ സ്വാഭാവിക ചുറ്റുപാടുകളിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. വേണ്ടത്ര സ്ഥലസൗകര്യം ഉള്ളിടങ്ങളിൽ മാത്രമേ സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡൻ സംവിധാനം ചെയ്യാൻ പറ്റുകയുള്ളൂ. അവയ്ക്കുള്ള ഏറ്റവും നല്ലസ്ഥാനം നഗരങ്ങളെക്കുറിച്ചു പറയാതെ.

പക്ഷിസങ്കേതങ്ങൾ:- പല വർഗ്ഗം പക്ഷികൾക്ക് സംരക്ഷണം നൽകുന്നതിന് ഇൻഡ്യയിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലായി പക്ഷിസങ്കേതങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. രാജസ്ഥാനിൽ ഭേത്പൂരിലെ ഖാന പക്ഷിസങ്കേതം ഇൻഡ്യയിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പക്ഷിസങ്കേതമാണ്. ചുറ്റും വനങ്ങളുള്ള താഴ്ന്ന ചതുപ്പ് സ്ഥലമാണിത്. ഇവിടെ ജലപക്ഷികൾക്ക് സ്വഭാവികമായി വളരുന്നതിനും വംശോൽപ്പാദനം നടത്തുന്നതിനും സൗകര്യമുണ്ട്. സ്പൂൺ ബിൽ, ഗ്രേഹൊൺ, എഗ്രോ, ഡാർട്ടർ മുതലായ പക്ഷികളാണിവിടെ കാണപ്പെടുന്നത്.

രംഗനാഥിട്ടു പക്ഷിസങ്കേതം കർണ്ണാടകത്തിലെ ശ്രീരംഗ പട്ടണത്തിലാണ്. കാവേരിനദിയിലെ ലീപുകളിലാണ് ഈ സങ്കേതം സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇവിടുത്തെ മുഖ്യപക്ഷികൾ ഓപ്പൺ ബിൽസ്, റോറർ, വൈറ്റ് ഐബീസ്, നൈറ്റ് ഹെറൺ, ഇൻഡ്യൻ ഡാർട്ടർ, കോർമോറൻ, കാരറിൽ എഗ്രോ എന്നിവയാണ്.

30 ഹെക്ടർ വിസ്തൃതിയുള്ള വേടന്തങ്ങൾ പക്ഷിസങ്കേതം തമിഴ്നാട്ടിലെ ചികൽപെട്ടിലെ ഒരു തടാകമാണ്. ഇൻഡ്യൻ ഡാർട്ടർ, സ്പൂൺബിൽ, ഓപ്പൺബിൽ, ഗ്രേഹൊൺ, കോർമോറൻ, എഗ്രോ, വൈറ്റ് ഐബീസ്, നൈറ്റ് ഹെറൺ എന്നീ പക്ഷികൾക്ക് ഇവിടെ സംരക്ഷണം ലഭിക്കുന്നു. വടക്കേ അമേരിക്കയിലെ ഫ്ലോറിഡയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന എമർഗ്ഗേഡ്സ് സങ്കേതം ലോകപ്രസിദ്ധമാണ്. വലുതും ചെറുതുമായ വിവിധവർഗ്ഗം പക്ഷികൾക്ക് ഇവിടെ സംരക്ഷണം ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. ഗ്രേറ്റ് ബ്രിട്ടനിലെ മിൻസ്ഫീയർലെവൽ എന്ന പക്ഷി

സംരക്ഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ 200—ൽപരം പെരിയാർ പക്ഷികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ
കേരളത്തിൽ അഞ്ച് വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ ഉണ്ട്.

1. പെരിയാർ വന്യമൃഗസങ്കേതം
2. പറമ്പിക്കുളം വന്യമൃഗസങ്കേതം
3. നെയ്യാർ വന്യമൃഗസങ്കേതം
4. പീച്ചി—വാഴാനി വന്യമൃഗസങ്കേതം
5. വയനാട് വന്യമൃഗസങ്കേതം

വിവിധതരം ജന്തുക്കൾക്ക് വാസസ്ഥലം നൽകുന്നതോടൊപ്പം നമ്മുടെ ഓരോ വന്യജീവിസങ്കേതവും അതിന്റേതായ പ്രത്യേക സവിശേഷതകൾ നിലനിറുത്തുന്നുണ്ട്. വളരെ ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള പെരിയാർ തടാകത്തിനു ചുറ്റും ആകർഷകമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പെരിയാർ വന്യമൃഗസങ്കേതം പ്രാഥമികമായും കാട്ടുപോത്തിനും ആനയ്ക്കും ഒരു വാസസ്ഥലമാണ്. ഇടുക്കി ഡിസ്ട്രിക്ടിൽ തമിഴ്നാടിനടു



ചിത്രം—98 പെരിയാർ വന്യമൃഗസങ്കേതത്തിലെ ആനകൾ

ത്തായി പശ്ചിമഘട്ടത്തിലാണ് ഇത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇതിന് 777 ചതുരശ്ര കി. മീറ്റർ വിസ്തൃതി ഉണ്ട്.

ഈ സങ്കേതത്തിന്റെ ഉപരിതലം നിരപ്പില്ലാത്തതും പൂർവ്വഭാഗം നിബിഡമായ വനങ്ങൾകൊണ്ട് നിറഞ്ഞതുമാണ്. പ്രധാനപ്പെട്ട പർവ്വതശിഖരങ്ങൾ പച്ചമല, വെള്ളിമല, ശിവ ഗിരിമല, സുന്ദരമല, എന്നിവയാണ്. ഇവയിൽ ഏറ്റവും ഉയരം കൂടിയ വെള്ളിമലയ്ക്ക് 2019 മീറ്റർ ഉയരമുണ്ട്.

ഇവിടത്തെ സസ്യങ്ങൾ വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിൽ പെടുന്നു. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ വിസ്തൃതമായ ഇലകളോടു കൂടിയതും ഇല പൊഴിയ്ക്കുന്ന വർഗ്ഗത്തിലുള്ളതും നിത്യഹരിതങ്ങളുമായ വിവിധതരം വൃക്ഷങ്ങളാണ് ഇവിടെ ഉള്ളത്. 1300 മീറ്ററിൽ കൂടുതൽ ഉയരമുള്ള കുനുകളിൽ വിശാലമായ പുൽപ്രദേശങ്ങളുണ്ട്.

കേരളത്തിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണ സമിതി (കേരള വൈൽഡ് ലൈഫ് ബോർഡ്) അടുത്ത കാലത്ത് വയനാട്ടിലെ വനങ്ങളിൽ 2000 കിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയുള്ള ഒരു കടുവാ സംരക്ഷണകേന്ദ്രം തമിഴ്നാട്, കർണ്ണാടക ഗവൺമെന്റു കളുമായി സഹകരിച്ച് പ്രാവർത്തികമാക്കുവാൻ ഒരു പദ്ധതി രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. കോട്ടയത്തിനടുത്തുള്ള പാതിരാമണലിലും കുറ്റിയാടിയിലും, വയനാട്ടിലുമായി മൂന്ന് പക്ഷി സങ്കേതങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാനുള്ള സാധ്യതകളും ഉള്ളതായി ബോർഡ് കരുതുന്നു.

വന്യപ്രാണി സപ്താഹ്

ഇൻഡ്യൻ ബോർഡ് ഫോർ വൈൽഡ് ലൈഫ് ദേശീയതലത്തിൽ ഒരു വന്യജീവിദിനം ആഘോഷിക്കണമെന്ന് നിർദ്ദേശിക്കുകയുണ്ടായി. അതനുസരിച്ച്, വന്യജീവികളോട് ജനങ്ങൾക്കുള്ള സ്നേഹത്തിന്റെയും, വന്യജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പ് ഗാഢവതീകരിക്കുവാനുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന താല്പര്യത്തിന്റെയും ചിഹ്നമെന്നോണം എല്ലാവർഷവും വന്യജീവിവാരം ആച

രിക്കുവാൻ സ്മരണം ഗവൺമെന്റുകളോട് (അവയുടെ കീഴിലുള്ള വനം, വിദ്യാഭ്യാസം എന്നീ വകുപ്പുകൾ സർവ്വകലാശാലകൾ മറ്റ് വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ കൂടി 1955-ൽ കേന്ദ്രഗവൺമെന്റ് അഭ്യർത്ഥിക്കുകയുണ്ടായി. ഇൻഡ്യയിലെ വന്യജീവിതത്തിൽ പൊതുവായും വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങളിലും ദേശീയ പാർക്കുകളിലും പ്രത്യേകിച്ചും താൽപര്യം ഉളവാക്കുന്നതിനായി തീവ്രമായ പ്രചരണവും പ്രസിദ്ധീകരണവും കൊടുക്കുവാൻ വന്യജീവി വാരം നല്ലസന്ദർഭം നൽകുന്നുണ്ട്. അഹിംസയുടെ പ്രചാരകനായ മഹാത്മാഗാന്ധിയുടെ ജന്മദിനാഘോഷവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ഈ വാരാചരണം നടത്തണമെന്ന ബോർഡിന്റെ തീരുമാനം കൂടുതൽ ഉചിതമായിട്ടുണ്ട്.

ഈ വാരാചരണകാലത്ത് എല്ലാവരും താഴെപ്പറയും പ്രകാരമുള്ള ഒരു പ്രതിജ്ഞ എടുക്കുകയും അതനുസരിച്ച് എന്നും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

“മാനവസംസ്കാരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനമായ പ്രകൃതി പരിസരങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതിന്റെ മൗലിക പ്രാധാന്യത്തെപ്പറ്റി ബോധ്യം വന്നിട്ടുള്ള ഞാൻ ഭാവി തലമുറകൾക്കു വേണ്ടി നമ്മിൽ അർപ്പിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും തിരോധാനം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമായ നമ്മുടെ വന്യജീവികളേയും ക്ഷയോന്മുഖമായ നമ്മുടെ വനപ്രദേശങ്ങളേയും പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിന് അനവരതം, സർവ്വാത്മനാ പ്രയത്നിക്കുന്നതാണെന്ന് പ്രതിജ്ഞ ചെയ്യുന്നു.”

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. സംരക്ഷണം എന്നാലെന്ത് ?
2. സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്ത് ?
3. മേുള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാകുന്നതെന്തു കാരണം ? മേുള്ളപ്പൊക്കം നിവാരണ മാർഗ്ഗങ്ങളെന്തെല്ലാം ?
4. മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നാലെന്ത് ? മണ്ണൊലിപ്പിന് ഇടയാക്കുന്ന സംഗതികളേവ ?
5. കാരാമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പു നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെന്തെല്ലാം ?
6. പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ വിവേചനാപൂർവ്വം വിനിയോഗിക്കണമെന്ന് പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനീയർ ആവശ്യപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട് ?
7. മറ്റു പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ജലത്തിനുള്ള പ്രാധാന്യമെന്ത് ?
8. താഴെപ്പറയുന്ന പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ തീർന്നുപോകുന്നവയെന്നും തീർന്നുപോകാത്തവയെന്നും രണ്ടായി തരംതിരിക്കുക. വനങ്ങൾ, ജലം, വായു, ധാതുക്കൾ, മണ്ണ്, പെട്രോളിയം, കൽക്കരി, ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ, ഹമാസമുദ്രങ്ങൾ.
9. വായു മലിനമാകുന്നതെങ്ങനെ ?
10. കീടനാശിനികളുടെയും, രാസമസ്തുക്കളുടെയും പ്രയോഗം, പ്രകൃതിയുടെ തുല്യനാവസ്ഥയെ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു ?
11. സ്മോഗ് എന്നാലെന്ത് ?
12. ജനസംഖ്യ പ്രശ്നവും സംരക്ഷണ പ്രശ്നങ്ങളും രമ്മിൽ ഏങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?

13. വനാപരോപണം എന്നാലെന്ത് ?
14. വനാരോപണം മൂലമുള്ള ദോഷങ്ങളേവ ?
15. പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിൽ സിംഹം, കടുവ, പുലി എന്നിവയുടെ പങ്കെന്ത് ?
16. ഇന്ത്യയിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിന് ഇന്ത്യൻ ബോർഡ് ഫോർ വൈൽഡ് ലൈഫ് ഏതെല്ലാം രീതികളിൽ സഹായിക്കുന്നു ?
17. റിസർവ് എന്നാലെന്ത് ? വിവിധതരം റിസർവുകളേവ ?
18. വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളും ദേശീയ പാർക്കുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത് ?
19. വന്യജീവി വാരത്തിന്റെ പ്രാധാന്യമെന്ത് ?
20. I. U. C. N. എന്നാൽ ഏന്ത് ? അതിന്റെ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.
21. ജീവികളെ ഉപയോഗിച്ച് നാശത്തിൽ നിന്നു രക്ഷിക്കുവാൻ സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെ വിവരിക്കുക.

APPENDIX I

CLASSIFICATION OF AIR POLLUTION AND EMISSIONS.

Type	Category	Examples	Important pollutants.
Combustion	Fuel burning	Domestic burning, thermal power plants.	Sulphur and nitrogen oxides
	Transportation	cars, trucks, aeroplanes and railways	Carbon monoxide, nitrogen oxide, lead, smoke, organic vapours, odours etc.
	Refuse burning	open burning dumps	Fly ash and particulates
Manufacturing processes	Chemical plants.	Petroleum refineries, fertilizers, cement, paper mills, ceramic clay products and glass manufacture.	Hydrogen sulphide, sulphur oxide, flourides, odours, organic vapour and dusts
	Metallurgical plants.	Aluminium refineries, steel Plants.	Metal fumes (lead and zinc) Flourides and particulates,
	Wasted recovery	Scrap metal yards, rendering plants.	Smoke, soot, odours, organic vapours, metal fumes.

Agricultural activities	Crop spraying	Pest and weed control	Organo phosphates, chlorinated hydrocarbons, lead, arsenic
	Field burning	Burning of refuse, fire wood, and dry cattle dung.	smoke, fly ash, soot, sulphur oxides, particulates and organic vapours.
Solvent usage.	Spray painting, solvent extractions, high, dyeing, printing and inks, solvent cleaning. chemical separations, Dry cleaning, degreasing etc.		
Nuclear energy Programmes.	Fuel fabrication. Gaseous diffusion, crushing, Ore preparation grinding and screening, Chemical processing, nuclear separation, Bomb explosions. Nuclear device testing		
		Flourides,	Uranium, beryllium dust and other particulates argon-41, iodine 131, Radio active fall out, strontium 90 and caesium-137, carbon 14 etc.

APPENDIX II

LIST OF PROTECTED SPECIES OF WILD LIFE IN INDIA

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Indian lion | 2. Tiger |
| 3. White tiger | 4. Cheetah or hunting leopard |
| 5. Clouded leopard | 6. Snow leopard or ounce |
| 7. Caracal | 8. Spotted linsang or tiger-civet |
| 9. Golden cat | 10. Marbled cat |
| 11. Rustyspotted cat | 12. Golden langoor |
| 13. Lesser panda | 14. Swamp deer or barasingha |
| 15. Brow-antlered deer or the thamin deer | 16. Four-horned antelope (chausingha) |
| 17. Black buck | 18. Indian gazelle (chinkara) |
| 19. Kashmir stag (hangul) | 20. Musk deer (Kastura) |
| 21. One-horned rhinoceros | 22. Indian elephant |
| 23. Wild buffalo | 24. Pigmy hog |
| 25. Markhor | 26. Shapu or Urial |
| 27. Wild ass | 28. Takin |
| 29. Crocodile | 30. Indian python |
| 31. Indian pangolin | 32. Great Indian bustard |
| 33. White-winged wood-duck | 34. Pink headed duck |
| 35. Peacock | 36. Tragopans. |
| 37. Butterflies | |



APPENDIX III

Some important trees found in the Periyar Wild Life Sanctuary

<i>Scientific name</i>	<i>Local name</i>	<i>Trade name</i>
<i>Tectona grandis</i>	Thekku	Teak
<i>Terminalia paniculata</i>	Maruthu	Kindal
<i>Salmalia malabarica</i>	Elave	Semul
<i>Pterocarpus marsupium</i>	Venga	Bijasal
<i>Artocarpus hirsuto</i>	Anjili	Ayani
<i>Dalbergia latifolia</i>	Veetti	Rose wood
<i>Hopea parvifloia</i>	Thampakam	Hopea
<i>Sterculia alata</i>	Anathondi	Narikel
<i>Ailanthus excelsa</i>	Perumaram	Maharukh
<i>Dysoxolum malabaricum</i>	Vella akil	White cedar
<i>Erythrina indica</i>	Murikku	Coral tree
<i>Phyllanthus emblica</i>	Nelli	Amala
<i>Xylia xylocarpa</i>	Irul	Irul
<i>Aedinanthera pavonia</i>	Manchady	Redwood tree
<i>Acacia sundra</i>	Karingali	Karingali
<i>Albizzia procera</i>	Karinthakara	White siris
<i>Albizzia lebbek</i>	Nenmenivaka	East Indian walnut
<i>Terminalia bellerica</i>	Thanni	Behera
<i>Terminalia tomentosa</i>	Thempavu	Laurel
<i>Eugenia jambolana</i>	Njaval	Indian cherry
<i>Lagerstroemia lanceolata</i>	Venthekku	Venthekku

Adina cordifolia	Manjakadampu	Haldu
Alstonia scholaris	Ezhilampala	Shaitham
		wood
Strichnos nuxvomica	Kanjiram	Nuxvomica

**Local and scientific names of some of the
animals of Periyar wild life sanctuary**

Indian Elephant	Elephas maximus
Gaur or Indian bison	Bos gaurus
Sambhar	Cervus unicolor
Wild Boar	Sus scrofa
Barking deer	Muntiacus muntjæ
Mouse deer	Tragulus meminna
Bonnet Macaque	Macaca radiata
Lion tailed Macaque	Macaca silenus
Niligiri langur	Presdytes Johnii
Wild dog	Cuon alpinus
Tiger	Panthera tigris
Leopard	Panthera pardus
Jungle cat	Felis chacs
Otter	Lutra perspiciliata
Sloth bear	Melursus ursinus
Indian giant squirrel	Ratufa indica
Flying squirrel	Petuarista sp,
Stripe necked mongoose	Herpestes vitticollis
Porcupine	Hystrix indica
Black naped hare	Lepus nigricollis

Birds

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Darter | 2. Great Indian Hornbill |
| 3. Grackle | 4. Grey Jungle fowl |
| 5. Blue winged parakeet | 6. Lovekeet |
| 7. Myna | 8. Wood pecker |
| 9. Oriole | 10. Drongo |
| 11. Babbler | 12. Bulbul |
| 13. Fly catcher | |
-

പദസൂചിക

അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ	Inorganic compounds
അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ	Abiotic factors
അവകുപ്പേപണം	Precipitation
അതിവ്യാപനം	Overlapping
അന്തഃസ്രവണം	Percolation
അക്ഷാംശം	Latitude
അനുക്യൂലനം	Adaptation
അനുക്യൂലതാ താപനില	Optimum temperature
അകശേരുകികൾ	Invertebrates
ആന്തരപരാജീവി	Internal parasite
ആവാസം	Habitat
ആവാസവ്യവസ്ഥ	Ecosystem
ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നത	Relative humidity
ആഹാരശൃംഖല	Food chain
ആഹാരശൃംഖലാജാലം	Food web
ഇര	Prey
ഇക്കോളജി	Ecology
ഇക്കോളജിയ പിൻതുടർച്ച	Ecological succession
ഇക്കോളജിയ പിരമിഡുകൾ	Ecological pyramids
ഇലപൊഴി യും വനങ്ങൾ	Deciduous forests
ഉപഭോക്താക്കൾ	Consumers
ഉൽപ്പാദകർ	Producers
ഉപോഷ്ണമേഖല	Subtropical region
ഉദാസി നികരണ വസ്തുക്കൾ	Neutralising substances

ഊർജ്ജ പരിവർത്തനം	Transformation of energy
ഓഷധി നാശിനികൾ	Herbicides
ഓലരോഗം	Leaf rot
കടലാക്രമണം	Sea erosion
കടുംകൃഷി	Intensive cultivation
കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ	Organic compounds
കാലിമേച്ചിൽ	Grazing
കിണനം	Fermentation
കീടം	Pest
കീടനാശിനി	Pesticide
കൊമ്പൻചെല്ലി	Rhinoceros beetle
കോണിലപ്പെട്ടുരോഗം	Angular leaf spot disease
കോണ്ടൂർ ഉഴവ്	Contour ploughing
കിനത	Humidity
കൃഷിസ്ഥലം	Agriculture field
കൃഷിപര്യയം	Rotation of crops
കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ	Artificial ecosystem
ഖനിജകൾ	Minerals
ഗൃഹി	Host
ശീതമതിയ്ക്കിയത	Aestivation
ഘടകം	Factor
ഘടന	Structure
ചരിവ്	Slope
ചങ്കുവാട്ടം	dead-heart
ചാക്രിയ ചലനം	Cyclic movement
ചുറ്റുപാടുകൾ	Surrounding
ചെമ്പ്തൊലിപ്പ്	Stem bleeding
ചെമ്പിയൽരോഗം	Red rot disease
ജലസംഭരണി	Reservoir

ജലജീവമേഖലകൾ

ജലമണ്ഡലം

ജലപരിവൃത്തി

ജീവിഗണം

ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ

ജീവമേഖല

ജീവമണ്ഡലം

ജീവസമുദായം

ജീർണ്ണ പ്രക്രിയ

ജൈവപിണ്ഡം

ജൈവ പിണ്ഡപിരമിഡ്

ജൈവപരിണാമം

ജൈവസംയുക്തങ്ങൾ

ജൈവികനിയന്ത്രണം

ജ്വലനം

തരിശിടും കാലം

താപനില

താപസ്തര വിന്യാസം

താപദ്വീപ്

ദിനചരങ്ങൾ

ദിനദൈർഘ്യം

ദിനനിഷ്പക്ഷ സസ്യങ്ങൾ

ദീർഘദിനസസ്യങ്ങൾ

ദ്വർഗന്യങ്ങൾ

ദേശാന്തര ഗമനം

ദേശീയ പാർക്ക്

ധാരാരേഖിതം

നിജാവർത്തനങ്ങൾ

നിശാചരങ്ങൾ

നികഷാളനം

Aquatic biomes

Hydrosphere

Water cycle

Population

Biotic factors

Biome

Biosphere

Biotic community

Decay process

Biomass

Pyramid of biomass

Organic evolution

Organic compounds

Biological control

Combustion

Fallow period

Temperature

Thermal stratification

Heat island

Diurnal organisms

Day length

Day neutral plants

Long day plants

Odours

Migration

National park

Stream lined

Rhythms

Nocturnal organisms

Leaching

നിർജലീകരണം

പരിസ്ഥിതി

പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനം

പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനി

പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ

പരമകാഷ്ഠ സമുദായം

പരഭോഷികൾ

പരജീവനം

പരജീവികൾ

പരഭോജനം

പരഭോജി

പരജീവിജന്യരോഗങ്ങൾ

പരിവൃത്തികൾ

പരസ്പരക്രിയ

പരസ്പരാശ്രയത്വം

പക്ഷിസങ്കേതങ്ങൾ

പിൻതുടർച്ച

പുൽപ്രദേശങ്ങൾ

പോഷഭലങ്ങൾ

പോഷണബന്ധങ്ങൾ

പ്രകാശ കാലത

പ്രകൃതി സമുദായങ്ങൾ

പ്രകൃതിസംരക്ഷണം

പ്രകൃതിയുടെ തുലനനില

പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ

പ്രക്രിയ

പ്രാകൃതികാവാസം

ഘൃവക്ഷമത

ഭൂഗോളീയ വിതരണം

ഭൂമജലവിതാനം

Dehydration

Environment

Ecology

Ecologist

Environmental factors

Climax community

Heterotrophs

Parasitism

Parasites

Predation

Predator

Parasitic diseases

Cycles

Interaction

Interdependence

Bird sanctuaries

Succession

Grass lands

Trophic levels

Nutritional relationships

Photoperiodism

Natural communities

Conservation of nature

Balance of nature

Natural resources

Process

Natural habitat

Buoyancy

Geographical distribution

Water table

ഭൂമജീവമേഖലകൾ	Terrestrial biomes
ബാഷ്പീകരണം	Evaporation
മണ്ടത്തലപ്പു രോഗം	Bunchy top disease
മണ്ടചീയൽ	Budrot
മണ്ഡലം	Zoning
മണ്ണൊലിപ്പ്	Soil erosion
മലിനീകരണം	Pollution
മലിനോപജീവികൾ	Scavengers
മലിനകാരികൾ	Pollutants
മൽസരം	Competition
മാംസഭോജി	Carnivore
മേൽവിതാനം	Canopy
മേഘരൂപീകരണം	Cloud formation
മൃതോപജീവി	Saprophyte
മൃഗശാല	Zoo
യാന്ത്രികനിയന്ത്രണം	Mechanical control
രാസവായുക്കളുടെ	Fumigants
രാസപരിവൃത്തി	Chemical cycle
രാസകുലനാശിനി	Chemical weed killer
രാസീയനിയന്ത്രണം	Chemical control
വനനിധയങ്ങൾ	Reserves
വനാപരോപണം	Deforestation
വനവൽക്കരണം	Afforestation
വന്യജീവിസംരക്ഷണം	Wild life conservation
വന്യജീവിസങ്കേതം	Wild life sanctuary
വർഗ്ഗീകരണം	Classification
വർഷവനങ്ങൾ	Rain forests
വരൾച്ച	Drought
വായുമണ്ഡലം	Atmosphere
വിഘടകർ	Decomposers

വിലുപ്തത	Extinction
വിശേഷവൽക്കരണം	Specialisation
വികാസബുദ്ധത	Turbidity
വെള്ളപ്പൊക്കം	Flood
ശിശിര നിഷ്ക്രിയത	Hibernation
ശിലാമണ്ഡലം	Lithosphere
ശുഷ്കത	Desiccation
സസ്യപിന്തുടർച്ച	Plant succession
സസ്യജാലം	Vegetation
സസ്യഭോജി	Herbivore
സസ്യമേഖല	Vegetation zone
സസ്യസംരക്ഷണം	Plant conservation
സസ്യരോഗങ്ങൾ	Plant diseases
സമുദ്രജലജീവമേഖല	Marine biome
സഹജീവനം	Symbiosis
സഹഭോജിത	Commensalism
സഹോപകാരിത	Mutualism
സമശീതോഷ്ണമേഖല	Temperate zone
സാന്ദ്രണം	Concentration
സ്വപോഷികൾ	Autotrophs
സംരക്ഷണ വർണ്ണീകരണം	Protective colouration
സംരക്ഷണാനുകരണം	Protective mimicry
സ്തരവിന്യാസം	Stratification
സ്ഥാനവിപര്യയപാളി	Inversion layer
സംഖ്യാപിരമിഡ്	Pyramid of numbers
സൗരവികിരണം	Solar radiation
ഹ്രസ്വദിന സസ്യങ്ങൾ	Shortday plants
ഹ്യൂമസ്	Humus

COVER PRINTED AT
VICTORY PRESS - PHOTO OFFSET PRINTERS - KUNNAMKULAM